LA STRUCTURE DES TAUX
DANS L'INDUSTRIE CANADIENNE
DU CAMIONNAGE POUR COMPTE D'AUTRUI

Effets de la réglementation économique

(Traduction)

Préparé par

V.H. Wei

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS
Direction de la recherche
Division de l'économique des transports
Novembre 1982

Original English text available:
"Rate Structure of Canadian For-Hire Trucking:
Effects of Economic Regulation", Report No. 1983/02E

Premier tirage, juillet 1983

Commission canadienne des transports
15, rue Eddy, 15e ét., Ottawa-Hull K1A 0N9

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983
Numéro de catalogue TT72-1983/02F
ISBN 0-662-92181-X

Imprimé au Canada

Commission canadienne des transports
Canadian Transport Commission

PRÉFACE

La présente étude, effectuée par Madame V. Wei de la Direction de la recherche de la Commission canadienne des transports, porte sur l'incidence de la réglementation économique sur la structure et le niveau des taux de transport dans l'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui. Elle complète un rapport publié au cours de 1980 par la Commission canadienne des transports au terme d'une recherche effectuée par Messieurs M. Cairns et B. Kirk.

La diversité des taux et des réglementations en vigueur dans les provinces canadiennes permet d'établir une comparaison des structures de taux de camionnage du secteur intraprovincial de l'industrie, entre une province non réglementée comme l'Alberta et des provinces réglementées comme le Québec et l'Ontario. Dans son analyse de l'incidence de la réglementation sur les taux de camionnage, cette étude s'intéresse particulièrement aux différences des niveaux de taux qui existent entre un environnement réglementé et un autre non réglementé ainsi qu'à certains aspects de la structure des taux, notamment, l'établissement des taux selon la valeur de service, l'interfinancement et les taux de camionnage applicables aux expéditions à destination et en provenance des petites collectivités. L'étude présente également des modèles économétriques élaborés en vue de l'examen des questions susmentionnées.

Le présent rapport révèle que la réglementation a, dans divers cas, influé sur la structure des taux de l'industrie du camionnage. Toutefois, on ne peut y trouver des différences marquées et soutenues dans le niveau des taux, entre les secteurs réglementés et non réglementés de l'industrie.

Ce rapport est publié à titre d'apport aux connaissances actuelles sur l'incidence de la réglementation sur la structure des taux de l'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui. Les opinions qui y sont exprimées sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement la position de la Commission canadienne des transports.

Le vice-président à la recherche,

Yves Dubé

Canada

REMERCIEMENTS

L'étude a été entreprise à l'origine par le D^r M.B. Cairns et M. B.D. Kirk. Le D^r Cairns a effectué l'analyse préliminaire des données et préparé le chapitre 4; pour sa part, M. Kirk s'est occupé des dénombrements de population. L'autrice remercie grandement ces deux personnes et apprécie les conseils et commentaires qu'elles lui ont formulés. L'autrice aimerait également remercier le D^r G. Hariton et MM. J. Diamond, B.F. Kelso et A. Ray de la Direction de la recherche, de même que M. R. Hakka et M^me M. Taylor; M. P. Levasseur et M^me H. Dempsey, qui ont tous deux fait la révision du texte; et le personnel du Traitement des mots et soutien T.E.D. de la Commission canadienne des transports.

Cependant, les opinions exprimées dans le présent rapport sont celles de l'autrice et ne reflètent pas nécessairement celles de la Commission canadienne des transports.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1	INTRODUCTION	1
	1.1 Objectifs	1
	1.2 Données et méthodologie	3
Chapitre 2	RÉSUMÉ GÉNÉRAL ET CONCLUSIONS	5
Chapitre 3	DONNÉES FONDAMENTALES	9
	3.1 Milieux de réglementation	9
	3.1.1 Contrôle de l'accès	10
	3.1.2 Contrôle des taux	10
	3.2 Répercussions de la réglementation sur les taux de camionnage	11
Chapitre 4	ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES DONNÉES ET FORMULATION DU MODÈLE GÉNÉRAL	13
	4.1 Sources des données	13
	4.2 Analyse préliminaire des données	14
	4.3 Le modèle économétrique général	25
Chapitre 5	RÉSULTATS EMPIRIQUES	27
	5.1 Comparaison des méthodes MCP et MCO	27
	5.1.1 Conclusion	30
	5.2 Établissement de la valeur de service	30
	5.2.1 Conclusion	35
	5.3 Analyse du niveau et de la structure des taux	39
	5.3.1 Spécification du modèle	39
	5.3.2 Analyse du niveau des taux	41
	5.3.3 Analyse de la structure des taux	70
	5.3.4 Le problème des petites agglomérations	74
BIBLIOGRAPHIE		81

APPENDICES 83

A Répartition des dénombrements de population 85

B Analyse des composantes principales appliquée aux caractéristiques de service des expéditions 87

C Deux méthodes différentes servant à la modélisation des relations entre les statistiques des expéditions 107

TABLEAUX

4.1 Nombre d'expéditions par province, groupe de marchandises et genre de service 15

4.2 Revenu (¢) par tonne-mille par province, groupe de marchandises et genre de service 17

4.3 Nombre d'expéditions par province pour les marchandises le plus souvent transportées 20

4.4 Les coefficients $|a_{1i}|$ et $|a_{2i}|$ des deux premières composantes principales pour l'analyse relative aux expéditions de marchandises du groupe I (animaux vivants) dans les trois provinces 21

5.1 Comparaison du rendement des méthodes MCO et MCP selon la valeur de R^2 28

5.2 Paires de marchandises choisies pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service 32

5.3 Coefficients des variables de valeur 34

5.4 Bétail/porcs (CTP 001/003): Régression pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service 36

5.5 Viande/légumes (CTP 011/091): Régressions pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service 36

5.6 Boulangerie/grains de céréales non moulus (CTP 064/061): Régressions pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service 37

5.7 Sable, gravier, pierre brute/autres minéraux métalliques (CTP 276/279): Régressions pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service 37

5.8	Essence/mazout (CTP 431/432): Régressions pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service	38
5.9	Autres produits chimiques/produits du pétrole et du charbon (CTP 429/439): Régressions pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service	38
5.10	Équipement de véhicules automobiles/autres produits finis (CTP 588/945): Régressions pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service	39
5.11	Total CIC: Régression des structures de taux	42
5.12	Aliments et boissons du groupe II, CIC: Régression des structures de taux	42
5.13	Produits fabriqués du groupe IV, CIC: Régression des structures de taux	43
5.14	Produits finis du groupe V, CIC: Régression des structures de taux	43
5.15	Total CCC: Régression des structures de taux	44
5.16	Aliments et boissons du groupe II, CCC: Régression des structures de taux	44
5.17	Produits fabriqués du groupe IV, CCC: Régression des structures de taux	45
5.18	Produits finis du groupe V, CCC: Régression des structures de taux	45
5.19	Classement des provinces par ordre décroissant du taux moyen des expéditions CIC pour différents intervalles de poids et de distance	64
5.20	Classement des provinces par ordre décroissant du taux moyen des expéditions CCC pour différents intervalles de poids et de distance	66
5.21	Classement des provinces par ordre décroissant de coûts marginaux à différents niveaux de production selon les modèles incluant la mesure de l'utilisation de la capacité	67

5.22 Comparaisons du niveau de taux entre les expéditions intraprovinciales et extra-provinciales par CCC/CIC et par province selon les coefficients de régression des variables INEX 70

5.23 Coefficients des variables de la population du territoire d'origine (POPO) et du territoire de destination (POPD) des expéditions 77

5.24 Classement des mouvements de trafic CIC entre les grandes et petites agglomérations par ordre décroissant de taux selon les groupes de marchandises 78

FIGURES

4.1 Diagramme des deux premières composantes principales pour les 293 expéditions du Québec pour le groupe de marchandises I (animaux vivants) 22

4.2 Diagramme des deux premières composantes principales pour les 226 expéditions de l'Ontario pour le groupe de marchandises I (animaux vivants) 23

4.3 Diagramme des deux premières composantes principales pour les 449 expéditions de l'Alberta pour le groupe de marchandises I (animaux vivants) 24

5.1 Trafic total, CIC: Revenu estimatif par tonne-mille selon le poids des expéditions 47

5.2 Aliments et boissons, CIC: Revenu estimatif par tonne-mille selon le poids des expéditions 48

5.3 Produits fabriqués, CIC: Revenu estimatif par tonne-mille selon le poids des expéditions 49

5.4 Produits finis, CIC: Revenu estimatif par tonne-mille selon le poids des expéditions 50

5.5 Trafic total, CIC: Revenu estimatif par tonne-mille selon la distance 51

5.6 Aliments et boissons, CIC: Revenu estimatif par tonne-mille selon la distance 52

5.7	Produits fabriqués, CIC: Revenu estimatif par tonne-mille selon la distance	53
5.8	Produits finis, CIC: Revenu estimatif par tonne-mille selon la distance	54
5.9	Trafic total, CCC: Revenu estimatif par tonne-mille selon le poids des expéditions	55
5.10	Aliments et boissons, CCC: Revenu estimatif par tonne-mille selon le poids des expéditions	56
5.11	Produits fabriqués, CCC: Revenu estimatif par tonne-mille selon le poids des expéditions	57
5.12	Produits finis, CCC: Revenu estimatif par tonne-mille selon le poids des expéditions	58
5.13	Trafic total, CCC: Revenu estimatif par tonne-mille selon la distance	59
5.14	Aliments et boissons, CCC: Revenu estimatif par tonne-mille selon la distance	60
5.15	Produits fabriqués, CCC: Revenu estimatif par tonne-mille selon la distance	61
5.16	Produits finis, CCC: Revenu estimatif par tonne-mille selon la distance	62
5.17	Illustration du concept d'interfinancement entre les petites et grosses expéditions	73

Chapitre 1

INTRODUCTION

La présente étude porte sur les effets de la réglementation du niveau et de la structure des taux dans l'industrie du camionnage pour compte d'autrui. Elle est reliée aux résultats d'un rapport précédent* de la Direction de la recherche de la Commission canadienne des transports sur la structure des coûts de l'industrie du camionnage pour compte d'autrui.

Au cours des dernières années, la réglementation gouvernementale du secteur privé a fait l'objet d'un intérêt grandissant. Dans l'industrie du camionnage, le débat portant sur la réglementation économique s'est intensifié, comme l'indiquent les changements qui ont été apportés aux règlements des États-Unis et les évaluations du camionnage qui ont été entreprises au sein du gouvernement fédéral et de quelques gouvernements provinciaux.

1.1 Objectifs

La présente étude vise principalement à examiner, au moyen d'une analyse empirique, diverses questions reliées aux répercussions des règlements sur les taux du transport par camion. On y étudiera notamment les points suivants: la discrimination tarifaire, les différences de taux entre les milieux réglementés et les milieux non réglementés, l'interfinancement et les services offerts aux petites agglomérations.

La discrimination tarifaire dans l'industrie du camionnage peut se définir du point de vue d'un seul ou de plusieurs extrants. Du point de vue d'un seul extrant, la discrimination tarifaire signifie que les transporteurs exigent des prix différents pour divers envois dont la nature du service de transport requis est la même. Ainsi, certains envois dont le poids, la distance et les coûts de transport sont les mêmes comporteront néanmoins des taux différents. Du point de vue de plusieurs extrants, cette discrimination indique que les

---

* M.B. CAIRNS et B.D. KIRK, L'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui et les effets de la réglementation: Une analyse de la structure des coûts, Commission canadienne des transports, rapport de recherche n° 10-80-03.

différences ne traduisent pas une différence proportionnelle dans les frais marginaux entre les catégories de trafic. Le genre de discrimination examinée dans la présente étude est l'établissement de la valeur de service qui porte sur des extrants uniques. D'une façon plus précise, l'établissement de la valeur de service se produit lorsque, toutes choses étant égales par ailleurs, les transporteurs routiers exigent des taux plus élevés pour les marchandises dont la valeur est élevée que pour les marchandises de faible valeur. Ce phénomène n'est pas inhabituel dans l'industrie du transport. Cependant, on s'est souvent demandé si le contrôle de l'accès à l'industrie du transport routier a permis aux entreprises de camionnage faisant affaires dans une province réglementée de faire plus de discrimination que les entreprises faisant affaires dans une province concurrentielle. C'est un problème qui sera également abordé dans la présente étude.

La deuxième question porte sur la différence des niveaux de prix entre les milieux réglementés et les milieux non réglementés. Afin de comparer les taux de camionnage dans différents milieux, des analyses du niveau et de la structure des taux du camionnage en Alberta, en Ontario et au Québec ont été effectuées. L'Alberta constitue un milieu non réglementé ou un "marché concurrentiel" pour les transporteurs routiers. Bien que l'entrée et les taux soient réglementés en Ontario et au Québec, le contrôle des taux est moins strict en Ontario qu'au Québec. De plus, en raison du caractère incomplet des données, les autres provinces ont été exclues de l'analyse susmentionnée de la structure des coûts du camionnage.

La troisième question porte sur l'interfinancement entre les petites et les grosses expéditions qui est le phénomène en vertu duquel certaines expéditions transportées à des taux inférieurs aux frais marginaux sont financées par d'autres expéditions effectuées à des taux supérieurs aux frais marginaux. En d'autres mots, les transporteurs utilisent les profits provenant d'une catégorie de trafic pour compenser les pertes découlant d'une autre catégorie.

Enfin, en ce qui a trait aux petites agglomérations, il s'agit de déterminer si les services de camionnage pour compte d'autrui offerts aux petites agglomérations se détérioreront ou si les envois en provenance et à destination de ces agglomérations seront assujettis à des taux beaucoup plus élevés dans un milieu concurrentiel que dans un milieu réglementé.

Tout au long de l'étude, on utilise le revenu par tonne-mille pour évaluer les taux. Cependant, les barèmes de taux adoptés par les transporteurs routiers peuvent varier. Ainsi, l'unité de taux peut être le cent livres, le mille, la tonne, le voyage et ainsi de suite. Néanmoins, comme cette étude vise à comparer le coût du transport pour différents expéditeurs, l'utilisation d'une mesure uniforme comme celle du revenu par tonne-mille semble appropriée.

La présente étude vise également à évaluer l'importance du plan de l'échantillon dans la modélisation économétrique des structures des taux de camionnage, compte tenu de la complexité de l'enquête dans ce domaine.

1.2 Données et méthodologie

La principale source de données utilisée dans cette étude est l'enquête sur l'origine et la destination du transport routier pour compte d'autrui de 1975. Cependant, pour les fins de la modélisation, les données sur les expéditions que l'enquête a permis d'obtenir incluent également les renseignements suivants: i) le coût estimatif moyen à long terme par tonne-mille pour les transporteurs visés par l'étude et ii) des évaluations de la population des territoires d'origine et de destination des envois.

Dans l'analyse préliminaire des données, on s'est servi de la méthode de l'analyse des composantes principales pour décrire ou résumer les caractéristiques des services de camionnage par province et par groupe de marchandises. Un peu plus loin, dans l'analyse économétrique, on adopte la méthode des moindres carrés pondérés (MCP) et des moindres carrés ordinaires (MCO) pour la modélisation. On compare ensuite les résultats des deux méthodes et choisit ceux de la première méthode pour analyser les répercussions de la réglementation économique sur les taux du camionnage.

Après l'introduction, on résume au chapitre 2 les résultats de l'étude. Dans le chapitre 3, on décrit très brièvement les règlements du transport routier ainsi que les études portant sur la réglementation économique et ses incidences sur le niveau de la structure des taux de camionnage pour compte d'autrui. Dans le chapitre 4, on présente les résultats de l'analyse détaillée des données, y compris l'analyse des composantes principales, et on étudie les diverses méthodes à utiliser pour formuler des modèles économétriques. Enfin, au chapitre 5, on présente les résultats empiriques de la présente étude.

Chapitre 2

RÉSUMÉ GÉNÉRAL ET CONCLUSIONS

La diversité des règlements portant sur les taux et sur l'accès à l'industrie d'une province canadienne à l'autre permet d'évaluer les répercussions de la réglementation économique des transporteurs routiers. Effectivement, dans plusieurs études, on a utilisé l'analyse économétrique pour déterminer les différences dans le niveau et la structure des taux des entreprises de camionnage entre les provinces réglementées et non réglementées. Cependant, pour deux raisons principales, ces études ne permettent pas de déterminer définitivement l'utilité de la réglementation. D'abord, L'enquête sur le transport routier de marchandises pour compte d'autrui de Statistique Canada (COD), qui est la seule source d'information canadienne sur le niveau des expéditions, est basée sur un plan d'échantillonnage complexe dont les unités d'échantillons n'ont pas la même probabilité d'être choisies; par conséquent, les résultats de l'analyse de régression peuvent être biaisés en faveur des envois des plus gros transporteurs. Deuxièmement, comme les catégories de trafic diffèrent d'une province à l'autre, il est très difficile de déterminer les répercussions de la réglementation sur la structure des taux de camionnage. C'est pourquoi, dans la présente étude, on a tenté d'améliorer les méthodes utilisées dans les analyses empiriques antérieures. D'abord, on utilise la méthode des moindres carrés pondérés pour tenir compte du plan d'échantillon des données COD. Ensuite, on esquisse différents modèles de régression pour différentes provinces et différents genres de trafics afin de mieux indiquer les différences entre les provinces et les groupes d'expéditions sur le plan de la structure des taux. Enfin, on utilise certaines données tirées de l'étude antérieure sur la structure des coûts de l'industrie du camionnage pour compte d'autrui pour uniformiser les différences entre les modèles de taux utilisés par chacun des transporteurs et comparer le niveau des taux d'une province à l'autre.

Voici les principales conclusions et observations qui se dégagent de la présente étude.

a) Les résultats empiriques indiquent que la valeur des marchandises a des incidences sur les taux de camionnage. En effet, les taux plus élevés ont tendance à être reliés aux marchandises de grande valeur. Cependant, dans la plupart des cas, ces différences sont encore plus marquées au Québec et en Ontario qu'en Alberta. Cette conclusion repose sur deux hypothèses,

soit, premièrement, que le trafic correspondant au code CTP de trois chiffres est homogène dans les trois provinces et que, deuxièmement, les différences de coûts entre les marchandises de grande valeur et les biens de faible valeur dans les trois provinces sont similaires.

b) L'étude a révélé que les revenus moyens par tonne-mille gagnés par les transporteurs du Québec et de l'Ontario ne sont pas toujours plus élevés que ceux des transporteurs de l'Alberta. Selon l'analyse des niveaux de taux, le rang des provinces sur le plan des revenus par tonne-mille varie considérablement selon le poids et la distance. De plus, la comparaison des taux de chaque province a généralement produit des résultats comparables à ceux de l'étude des coûts effectuée par Cairns et Kirk (1980).

c) L'analyse des différences de taux entre les envois intraprovinciaux et les envois interprovinciaux indique également que, en Alberta, les taux exigés à l'égard des envois intraprovinciaux qui ne sont pas réglementés ne diffèrent pas beaucoup des taux exigés par les transporteurs interprovinciaux assujettis à la réglementation de l'accès à l'industrie. En Ontario et au Québec, où l'industrie du transport intraprovincial et interprovincial est réglementée, les différences de taux entre ces deux secteurs de marché ne semblent pas importantes en Ontario, tandis qu'elles le sont au Québec pour les envois de charges incomplètes de camion. Dans ce dernier cas, les taux sont beaucoup plus élevés lorsqu'il s'agit d'envois interprovinciaux.

d) Pour étudier le problème de l'interfinancement entre les petites et les grosses expéditions, il faut faire une distinction entre le marché des charges complètes de camion (CCC) et le marché des charges incomplètes de camion (CIC). Dans ce dernier cas, les différences de taux par rapport aux poids des envois au Québec et en Alberta sont similaires, mais la situation est différente en Ontario. Les résultats empiriques indiquent que, dans cette province, les petits envois CIC ont tendance à être financés par les gros envois CIC. En ce qui a trait au trafic total des CCC, les taux de l'Ontario sont moins influencés par les différences de poids que dans le cas du Québec et de l'Alberta. Cependant, dans les groupes de marchandises des CCC, seules les données sur les

"produits finis" du Québec indiquent que les gros envois CCC sont financés par les petits envois CCC.

e) La réglementation économique semble avoir des répercussions sur les différences de taux entre les petites et les grandes agglomérations; en Alberta, l'incidence de la population sur les taux n'est pas la même qu'au Québec et qu'en Ontario.

f) L'étude indique que la méthode MCP pourrait remplacer avantageusement la méthode MCO dans le cas d'une enquête portant sur un échantillon complexe. Effectivement, pour la majorité des groupes de données COD étudiés, la méthode des moindres carrés pondérés semblait plus appropriée, si l'on en juge par le pourcentage de variations expliquées.

Dans l'ensemble, la réglementation économique est l'une des nombreuses variables exogènes qui touchent les taux de camionnage. Les conditions régionales, sociales et économiques et les activités des bureaux de tarifs peuvent également avoir des incidences différentes sur les structures des taux entre les provinces. Ces incidences peuvent atténuer ou renforcer les différences de taux découlant de la réglementation.

Chapitre 3

DONNÉES FONDAMENTALES

3.1 Milieux de réglementation

Le présent chapitre porte sur la nature de la réglementation économique des entreprises de camionnage pour compte d'autrui au Canada; on y aborde ce sujet en comparant la réglementation en vigueur en Alberta, en Ontario et au Québec. Le lecteur trouvera plus de détails sur la réglementation de l'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui dans trois études antérieures publiées par la Commission canadienne des transports*.

Les organismes de réglementation provinciaux réglementent la plupart des activités de camionnage pour compte d'autrui au Canada; la Commission canadienne des transports contrôle les activités de camionnage exercées le dimanche ainsi que certaines fusions et acquisitions par des transporteurs extraprovinciaux.

Comme les organismes provinciaux réglementent individuellement les entreprises de camionnage faisant affaires dans leur propre province, la réglementation n'est pas uniforme. Cependant, les différences se situent plutôt sur le plan de la sévérité du contrôle que sur le plan du contenu. D'une façon générale, la réglementation économique s'exerce sous forme de contrôle de l'accès à l'industrie, des taux, des fusions et des acquisitions. De plus, les transporteurs sont également assujettis à une réglementation non économique qui porte, notamment, sur les exigences relatives aux connaissements, sur le contrôle des poids et des dimensions des véhicules, sur l'imposition de limites de vitesse et sur des règles concernant le transport des matières dangereuses. La nature du contrôle de l'accès et des taux est étudiée dans les paragraphes suivants.

---

* Étude de la réglementation et du rendement économique du camionnage en Alberta, Analyse économique de la réglementation québécoise de l'industrie du camionnage et L'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui et les effets de la réglementation: Une analyse de la structure des coûts (les références sont précisées dans la bibliographie).

3.1.1 Contrôle de l'accès

Le contrôle de l'accès à l'industrie représente la plus importante forme de réglementation économique imposée par les provinces. Avant d'offrir leur services, les nouvelles entreprises doivent obtenir l'autorisation nécessaire et, à cette fin, satisfaire les exigences du test de "commodité et nécessité publiques" imposé par les organismes de réglementation provinciaux. Cependant, chacun des organismes de réglementation interprète cette expression à sa façon et cette interprétation est une manifestation de la sévérité du contrôle qu'il entend exercer. Après avoir approuvé une demande, l'organisme de réglementation délivre habituellement un permis ou certificat d'exploitation. En octroyant ces permis, il peut également imposer certaines restrictions reliées aux marchandises, aux itinéraires, aux endroits et aux points à desservir.

Des trois provinces visées par la présente étude, seule l'Alberta n'exerce aucun contrôle économique sur le camionnage intraprovincial. Bien que les transporteurs pour compte d'autrui doivent obtenir un certificat ou un permis de l'Alberta Motor Transport Board, ce permis n'est pas difficile à obtenir et, par conséquent, cette exigence ne constitue pas un obstacle. Cependant, dans le cas des permis d'exploitation interprovinciale, les requérants de l'Alberta doivent satisfaire à des exigences plus strictes et prouver, notamment, l'existence d'une demande pour les services proposés. En Ontario et au Québec, l'accès à l'industrie du camionnage pour compte d'autrui est réglementé. La Commission des transports routiers de l'Ontario et la Commission des transports du Québec délivrent toutes deux des permis d'exploitation en se fondant sur le test de "nécessité et commodité publiques", et le contrôle de l'accès à l'industrie ne semble pas plus sévère dans une province que dans l'autre.

3.1.2 Contrôle des taux

Les commissions de transport routier provinciales contrôlent les taux de différentes façons: il peut s'agir de la prescription des taux, de leur dépôt et approbation ou de leur dépôt seulement. Au Canada, seules les provinces du Manitoba et de la Saskatchewan prescrivent les taux. Dans ces deux provinces, les tarifs établis par les commissions ne sont pas basés sur les coûts. Le Manitoba Highway Transport Board adopte un tarif basé sur la densité, la distance et le poids et la Saskatchewan prescrit un tarif basé sur les classes qu'elle modifie partiellement pour inclure les taux minimums et maximums. Dans les provinces où les taux doivent être approuvés, l'organisme de réglementation peut modifier les taux déposés par les transporteurs ou mener des enquêtes publiques pour déterminer si les taux sont excessifs, déraisonnables ou discriminatoires. Cependant, dans la plupart des cas, les taux sont approuvés sans changement.

L'Alberta Motor Transport Board ne contrôle aucunement les taux des transporteurs faisant affaires dans cette province. La Commission des transports routiers de l'Ontario exige seulement le dépôt des taux. Au Québec, la Commission des transports approuve et peut modifier les taux déposés par les transporteurs.

3.2 Répercussions de la réglementation sur les taux de camionnage

Depuis de début des années 1970, la nécessité de réglementer le transport par camion a fait l'objet de nombreux articles et critiques. La plupart de ces articles ont été publiés aux États-Unis et ont trait aux grands changements apportés à la réglementation américaine du transport routier*. Au Canada, des études ont été entreprises pour tenter de déterminer les répercussions de la réglementation économique sur le niveau et la structure des taux de camionnage. Parmi les études plus récentes, on note les travaux de Maister (1977) et ceux de McRae et Prescott (1978). La présente étude comporte les mêmes objectifs et vérifie la plupart des hypothèses qui y sont postulées, mais la méthode adoptée est différente.

Ceux qui favorisent la réglementation économique de l'industrie du camionnage et ceux qui s'y opposent adoptent des points de vue différents sur l'existence d'économies d'échelle, sur le degré de concurrence existant dans l'industrie du camionnage pour compte d'autrui et sur la nécessité de protéger les petits expéditeurs et les petites agglomérations. À l'origine, la réglementation économique imposée aux transporteurs routiers avait pour but de protéger les transporteurs existants de la concurrence "destructive". Récemment, les tenants de la réglementation économique ont insisté davantage sur la nécessité de protéger l'expéditeur contre l'établissement de prix monopolistiques et la détérioration des services.

Les tendances monopolistiques, si elles existent, sont directement reliées aux économies d'échelle de l'industrie du camionnage. Cairns et Kirk (1980) ont étudié la possibilité de concentration de l'industrie du camionnage pour compte d'autrui en analysant la structure des coûts et les économies d'échelle de l'industrie dans trois provinces canadiennes. Selon cette étude, des économies d'échelle existent dans les industries du camionnage de l'Alberta, du Québec et de l'Ontario. Par conséquent, il est faux de prétendre que les rendements dans l'industrie du camionnage sont constants et que la réglementation économique ne peut qu'entraîner des prix élevés pour le consommateur. D'autre part, il est tout aussi faux

---

* Une liste détaillée des articles apparaît dans l'article de D.V. Harper, "Entry Control and the Federal Motor Carrier Act of 1980", Transportation Law Journal, vol. 12, 1980.

d'affirmer que la réglementation économique empêche la concentration, car la tendance à la concentration n'est pas plus forte en Alberta (province non réglementée) qu'au Québec et en Ontario (provinces réglementées). Dans l'ensemble, l'étude ne propose pas de réponse définitive sur les répercussions de la réglementation économique sur la structure des coûts et les économies d'échelle de l'industrie du camionnage.

Dans la présente étude, on aborde la question de l'établissement de prix monopolistiques et les répercussions de la réglementation économique en comparant les niveaux des taux en vigueur dans différents milieux de réglementation. Il convient de souligner au passage que de nombreuses entreprises fixent leurs taux collectivement par l'entremise de bureaux de tarifs qui existent tant dans les provinces réglementées que dans les provinces non réglementées. Il est possible que ces organismes d'établissement de taux aient réduit ou compliqué les différences de taux qui devraient normalement exister entre les marchés réglementés et les marchés non réglementés. Cependant, le rôle des bureaux de tarifs dans l'établissement des taux n'est pas analysé dans le cadre de la présente étude. Une analyse détaillée du rôle des bureaux de tarifs apparaît dans une étude publiée récemment par Transports Canada*.

La discrimination tarifaire est également un autre phénomène relié au pouvoir monopolistique des transporteurs. Cette discrimination peut se faire de diverses façons, mais la présente étude analyse uniquement l'établissement de la valeur des services dans l'industrie du camionnage, dans les cas où les marchandises de plus grande valeur entraînent l'établissement de taux plus élevés. On a prétendu que les restrictions imposées à l'accès et aux itinéraires accroissent les possibilités de discrimination sur ce plan. Par conséquent, l'établissement de la valeur des services devrait être plus prononcé dans un milieu réglementé que dans un milieu non réglementé. Cette hypothèse est vérifiée au chapitre 5.

Dans certains cas, grâce à la réglementation économique, certains services sont offerts à un prix inférieur aux coûts et sont interfinancés par les profits supplémentaires provenant du trafic plus rentable. Cette hypothèse est également examinée dans cette étude.

Enfin, l'autrice tente de déterminer si les expéditeurs des petites agglomérations paieront des prix plus élevés ou subiront une détérioration du service en l'absence de réglementation économique. À cette fin, il compare les taux moyens d'expéditions comportant les mêmes caractéristiques de poids et de distance et autres caractéristiques fixes, la seule variante étant les territoires d'origine et de destination.

---

* J. McRAE et D. PRESCOTT, An Analysis of the Role of Tariff Bureau Members in Less-than-Truckload Market, Transports Canada, avril 1981.

Chapitre 4

ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES DONNÉES ET FORMULATION DU MODÈLE GÉNÉRAL

Dans le présent chapitre, on décrit brièvement les sources des données utilisées et on offre une évaluation statistique préliminaire des données formant la base de l'analyse subséquente du niveau et de la structure des taux. De plus, on y présente le modèle économétrique général dont on s'est inspiré pour analyser le niveau et la structure des taux.

4.1 Sources des données

La principale source de données utilisée dans la présente étude est une bande pour ordinateur compilée par Statistique Canada à partir de L'enquête sur le transport routier pour compte d'autrui de 1975 (origine et destination)(COD). Lorsque l'étude a été entreprise, les plus récentes données disponibles remontaient à 1977. Cependant, les données de 1975 ont été utilisées afin de tenter d'intégrer les évaluations de coûts de 1975 dérivées par Cairns et Kirk dans les variables explicatives des modèles des taux. L'enquête COD est fondée sur une étude des factures d'expédition conservées à des points de conservation des documents (PCD) pour un échantillon de transporteurs. Des renseignements sur les origines et les destinations des envois, sur les marchandises transportées, sur le poids des marchandises et sur les revenus perçus sont enregistrés. Au total, des données utiles sur 137 151 expéditions effectuées en 1975 ont été enregistrées*.

Les coûts d'expédition ne sont pas enregistrés pour l'enquête COD et, d'une façon générale, ne sont pas disponibles. Cependant, à partir de l'étude antérieure de la structure des coûts de l'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui, il est possible d'évaluer les coûts moyens à long terme par tonne-mille pour les transporteurs visés dans cette étude; ces coûts moyens tiennent compte des différences entre chacun des transporteurs sur le plan des services de

---

* Des détails sur la méthodologie d'échantillonnage utilisée pour l'enquête COD apparaissent dans l'étude de M.B. Cairns et B.D. Kirk, op. cit., p. 205-210.

camionnage, des prix de la main-d'oeuvre, du carburant, du transport acheté, des immobilisations ainsi que du niveau d'utilisation de la capacité*.

Par conséquent, bien que ces coûts ne traduisent pas de façon précise les coûts de chaque envoi, on a décidé de les utiliser pour évaluer les différences entre les transporteurs.

Au total, les coûts moyens à long terme ont été estimés pour 103 transporteurs faisant affaires au Québec, en Ontario et en Alberta, sur la base d'un échantillon de 23 560 envois provenant des 137 151 expéditions reliées à ces transporteurs. Pour chaque dossier correspondant à ces 23 560 expéditions, on a inclus le coût estimatif moyen à long terme par tonne-mille du transporteur qui avait effectué cette expédition. Pour permettre l'analyse du problème des petites agglomérations, on a également ajouté à chaque dossier des évaluations de la population des territoires d'origine et de destination de l'expédition; pour plus de détails sur ces décomptes de population, il y a lieu de se reporter à l'appendice A.

4.2 Analyse préliminaire des données

Le tableau 4.1 indique le nombre d'expéditions par province, groupe de marchandises et genre de service pour les 23 560 expéditions examinées. Les groupes de marchandises correspondent aux groupes définis par Statistique Canada** (en termes stricts, ils sont appelés sections) et sont les suivants:

Groupe de marchandises	Description
I	Animaux vivants
II	Aliments, provendes, boissons et tabac
III	Produits bruts, non comestibles
IV	Produits fabriqués, non comestibles
V	Produits finis, non comestibles
VI	Fret général ou non classifié***.

---

* M.B. CAIRNS et B.D. KIRK, op. cit.; le chapitre 7 contient une description détaillée de la méthode utilisée pour évaluer ces coûts moyens à long terme.

** STATISTIQUE CANADA, Manuel de classification type des produits, vol. 1, révisé en 1972, n° de catalogue 12-502.

*** Ce groupe représente les expéditions de fret généralement non classifiées et ne correspond pas aux marchandises transportées en vertu d'un permis de fret général qui appartient habituellement à des groupes de marchandises autres que le groupe VI.

Tableau 4.1

NOMBRE D'EXPÉDITIONS PAR PROVINCE, GROUPE DE MARCHANDISES ET GENRE DE SERVICE

Province	Genre de service	Groupe de marchandises						Total
		I	II	III	IV	V	VI	
Québec	CIC	91	370	53	1 070	1 649	261	3 494
	CCC courte dist.	201	621	224	2 007	298	17	3 368
	CCC longue dist.	1	9	2	78	15	3	108
	Total	293	1 000	279	3 155	1 962	281	6 970
Ontario	CIC	88	813	6	345	738	228	2 218
	CCC courte dist.	134	1 190	682	2 774	357	65	5 202
	CCC longue dist.	4	47	16	146	5	2	220
	Total	226	2 050	704	3 265	1 100	295	7 640
Alberta	CIC	32	285	27	490	1 080	27	1 941
	CCC courte dist.	414	965	1 586	2 710	482	3	6 160
	CCC longue dist.	3	205	67	519	55	0	849
	Total	449	1 455	1 680	3 719	1 617	30	8 950

Les différentes catégories de service d'une expédition sont les suivantes:

i) CIC: expéditions de cargaisons de moins de 15 000 lb;
ii) CCC courte distance: expéditions de plus de 15 000 lb sur des distances de moins de 500 milles;
iii) CCC longue distance: expéditions de plus de 15 000 lb sur des distances de plus de 500 milles.

Ces trois catégories de services sont basés sur une analyse empirique des caractéristiques de trafic effectuée dans l'étude antérieure sur la structure des coûts*.

L'examen du tableau 4.1 révèle que les groupes de marchandises II, IV et V sont les principaux groupes représentés dans l'échantillon, tandis que les expéditions du groupe VI sont presque inexistantes en Alberta. Comme on le voit, en raison du petit nombre d'expéditions appartenant au groupe VI dans les trois provinces, il est très difficile de faire des comparaisons à l'égard de ce groupe qui, par conséquent, a été exclu de l'analyse. Le tableau 4.1 indique également que, des trois types de services, le service CCC longue distance est le moins fréquent dans les trois provinces, le service CCC courte distance domine en Ontario et en Alberta tandis que, au Québec, le service CIC est le plus important, suivi de près par le service CCC courte distance. Lorsqu'on examine les groupes de marchandises et les genres de services ensemble, on s'aperçoit que le genre de service est relié au groupe de marchandises; dans les trois provinces, les marchandises des groupes I à IV sont transportées surtout par le service CCC courte distance, tandis que les marchandises du groupe V font surtout partie du service CIC.

Le tableau 4.2 indique le revenu (¢) par tonne-mille par province, groupe de marchandises et genre de service pour les mêmes 23 560 expéditions.

---

* M.B. CAIRNS et B.D. KIRK, op. cit., p. 83-93.

Tableau 4.2

REVENU (¢) PAR TONNE-MILLE PAR PROVINCE, GROUPE DE MARCHANDISES ET GENRE DE SERVICE

Province	Genre de service	Groupe de marchandises						Total
		I	II	III	IV	V	VI	
Québec	CIC	17	19	9	23	30	37	26
	CCC courte dist.	14	5	8	4	10	9	5
	CCC longue dist.	3	6	6	4	8	4	5
	Total	14	5	8	5	17	11	6
Ontario	CIC	20	10	4	15	21	15	16
	CCC courte dist.	11	7	4	6	6	6	6
	CCC longue dist.	6	4	3	4	3	5	4
	Total	11	7	3	6	11	8	6
Alberta	CIC	11	9	7	17	16	14	15
	CCC courte dist.	6	4	4	5	7	15	5
	CCC longue dist.	9	5	2	4	6	-	4
	Total	6	5	4	5	8	15	5

Ces chiffres représentent les revenus moyens par tonne-mille qui ont été calculés comme le ratio du revenu total sur les tonnes-milles totales pour chaque catégorie correspondante du tableau. On s'aperçoit tout de suite que, si les revenus provinciaux par tonne-mille sont semblables, il existe un écart considérable entre les revenus par tonne-mille, par groupe de marchandises et par genre de service. D'une façon générale, les revenus les plus élevés par tonne-mille proviennent d'expéditions de marchandises du groupe V et les revenus les plus faibles par tonne-mille correspondent aux expéditions de marchandises du groupe III. De plus, de grandes différences existent dans les revenus par tonne-mille par genre de service; les revenus CIC par tonne-mille représentent à peu près trois fois les revenus par tonne-mille des expéditions CCC en Ontario et en Alberta et environ cinq fois ces mêmes revenus dans le cas du Québec.

Dans l'ensemble, il est évident que, dans l'analyse subséquente du niveau et de la structure des taux, il faudra tenir compte des différences de marchandises et de genres de services pour faire des comparaisons entre les provinces. Le poids et la distance des expéditions sont des variables quantitatives qui peuvent être incluses sans changement dans le modèle économétrique. Cependant, la classification des marchandises est une variable qualitative et, pour mieux comprendre les différences, il faudra répartir les expéditions

en groupes homogènes et modeler chacun indépendamment plutôt que d'inclure un grand nombre de variables auxiliaires dans un seul modèle.

Cependant, il est difficile de préciser en quoi consiste un groupe homogène de marchandises. Les six groupes définis ci-dessus peuvent être désagrégés selon le code de trois chiffres de classification type des produits (CTP); le tableau 4.3 contient une liste et une description des codes CTP correspondant aux expéditions les plus fréquentes par province. Un examen du tableau indique que le groupe I (animaux vivants) se compose de volailles au Québec, de porcs en Ontario et de bétail en Alberta et qu'il n'existe presque pas de chevauchement entre les provinces. Dans le groupe II (aliments, provendes, boissons et tabac), la principale marchandise transportée au Québec et en Ontario réside dans les produits laitiers et d'autres préparations alimentaires, groupes presque inexistants en Alberta et remplacés presque uniquement par les grains de céréales. Cette différence entre les provinces sur le plan des marchandises transportées continue de se manifester dans les trois autres groupes: les huiles minérales brutes, l'essence, les moteurs et les turbines ainsi que les voitures particulières et les châssis prédominent en Alberta, tandis que la pâte de bois est exclusive à l'Ontario. Enfin, les expéditions de produits chimiques ainsi que de remorques et semi-remorques constituent des mouvements importants au Québec et en Ontario, mais sont pratiquement inexistants en Alberta.

Il importe cependant de souligner que ces différences s'appliquent uniquement aux activités des transporteurs échantillonnés à l'étude. De plus, si le transport par camion de certains groupes de marchandises dans une province n'est pas important, il ne faut pas pour autant exclure la possibilité que cette marchandise soit transportée d'une autre façon. Bref, une grande diversité de marchandises existe, notamment à l'intérieur des groupes IV et V, et les caractéristiques du trafic varient considérablement d'une province à l'autre.

Afin de déterminer si la diversité des marchandises à l'intérieur des groupes a entraîné une répartition importante des expéditions par marchandise, on a effectué une analyse des composantes principales de certaines caractéristiques d'exploitation et de certaines caractéristiques financières reliées au trafic. Pour chaque expédition effectuée dans les trois provinces et les cinq groupes de marchandises, les variables financières et les variables reliées au trafic suivantes ont été enregistrées:

Y_1: revenu d'expédition par tonne-mille (REV);
Y_2: coût moyen à long terme au transporteur par tonne-mille (COÛT);
Y_3: poids de l'expédition (WT);
Y_4: distance de l'expédition (DIST);

Y_5: population du territoire d'origine de l'expédition (OPOP);
Y_6: population du territoire de destination de l'expédition (DPOP); et
Y_7: mois de l'expédition (MOIS).

Ces sept variables ont été choisies pour permettre de différencier les expéditions selon les caractéristiques de transit, le genre de transporteurs et les exigences du service qui se reflètent dans les taux exigés.

L'analyse des composantes principales est une méthode statistique générale qui a été utilisée dans l'analyse des caractéristiques de service des expéditions par province et par groupe de marchandises afin d'identifier les expéditions inhabituelles ou marginales, d'établir une répartition naturelle des expéditions par code CTP en grappes et de déterminer l'ampleur des différences dans les caractéristiques de service entre les provinces à l'intérieur du même groupe de marchandises. L'appendice B, reproduit en partie du rapport précédent, renferme des détails sur la technique et certains résultats.

Les coefficients des deux premières composantes principales des expéditions au Québec, en Ontario et en Alberta, qui se composent de marchandises du groupe I (animaux vivants) apparaissent au tableau 4.4 et les diagrammes correspondants des composantes principales apparaissent respectivement aux figures 4.1, 4.2 et 4.3. Chaque point représente une expédition et les expéditions à leur tour correspondent à différents codes CTP et sont distinguées par l'usage de différents symboles; ces symboles apparaissent à la dernière colonne du tableau 4.3.

Au Québec, les expéditions d'animaux vivants dont les valeurs de la première composante principale sont plus élevées, sont effectuées par des transporteurs à coût modique vers des destinations dont les populations sont faibles et les poids des expéditions sont généralement importants. De plus, au Québec, les expéditions d'animaux vivants dont les valeurs de la deuxième composante principale sont plus élevées produisent des revenus élevés par tonne-mille et sont effectuées sur de courtes distances. Le pourcentage de variations associées aux deux premières composantes principales s'élève à 73 %, et un examen de la figure 4.1 révèle l'existence de deux différentes grappes d'expéditions. Toutes les expéditions de la grande grappe se composent de volailles tandis que, dans la plus petite grappe, les expéditions se composent "d'autres" marchandises, à une exception près. Un examen détaillé du fichier sur ordinateur indique que les expéditions d'autres marchandises se composaient toutes de poisson vivant. Par conséquent, dans le cas des expéditions d'animaux vivants au Québec, on remarque une différence importante dans les caractéristiques de service selon le genre de marchandises; le transport de la volaille se fait généralement dans le cadre de gros envois par des transporteurs

Tableau 4.3

NOMBRE D'EXPÉDITIONS PAR PROVINCE POUR LES MARCHANDISES LE PLUS SOUVENT TRANSPORTÉES

Groupe de marchandises	Code CTP de 3 chiffres	Nom de la marchandise	Nombre d'expéditions			Symbole ACP
			Québec	Ontario	Alberta	
I	001	Bétail	0	34	414	1
	003	Porcs	0	191	21	2
	006	Volaille	277	0	5	3
	Autres		16	1	9	*
II	011	Viande fraîche, réfrigérée ou congelée	61	2	79	1
	051	Produits laitiers	282	259	17	2
	061	Grains de céréales non moulus	43	83	647	3
	064	Autres produits de boulangerie	15	109	206	4
	091	Légumes frais ou réfrigérés	22	399	51	5
	146	Autres préparations alimentaires	353	378	93	6
	172	Boissons alcooliques fermentées	16	321	17	7
	Autres		208	499	345	*
III	212	Graines oléagineuses, noix et amandes	5	32	271	1
	262	Huiles minérales brutes	0	0	226	2
	276	Sable, gravier et pierre brute	114	522	389	3
	279	Autres minéraux non métalliques bruts	100	79	691	4
	Autres		60	71	103	*
IV	331	Bois de construction et sciages	562	14	501	1
	341	Pâte de bois	169	3	0	2
	415	Explosifs, mèches et amorces	193	1	132	3
	429	Autres spécialités chimiques, industrielles	154	587	30	4
	431	Essence	4	17	750	5
	432	Mazout	236	74	280	6
	439	Dérivés du pétrole et de la houille	124	365	153	7
	475	Produits de base en ciment et en béton	246	675	547	8
	Autres		1 467	1 529	1 326	*
V	502	Moteurs et turbines	5	1	197	1
	581	Voitures particulières et châssis	0	0	379	2
	583	Camions, châssis de camions et camions-tracteurs	4	2	159	3
	584	Remorques et semi-remorques	476	170	9	4
	588	Moteurs et pièces de véhicules automobiles	167	29	87	5
	741	Meubles de maisons	127	21	21	6
	945	Autres produits finis non classés	173	42	11	7
	951	Récipients et contenants de livraison	40	410	51	8
	Autres		970	425	703	*

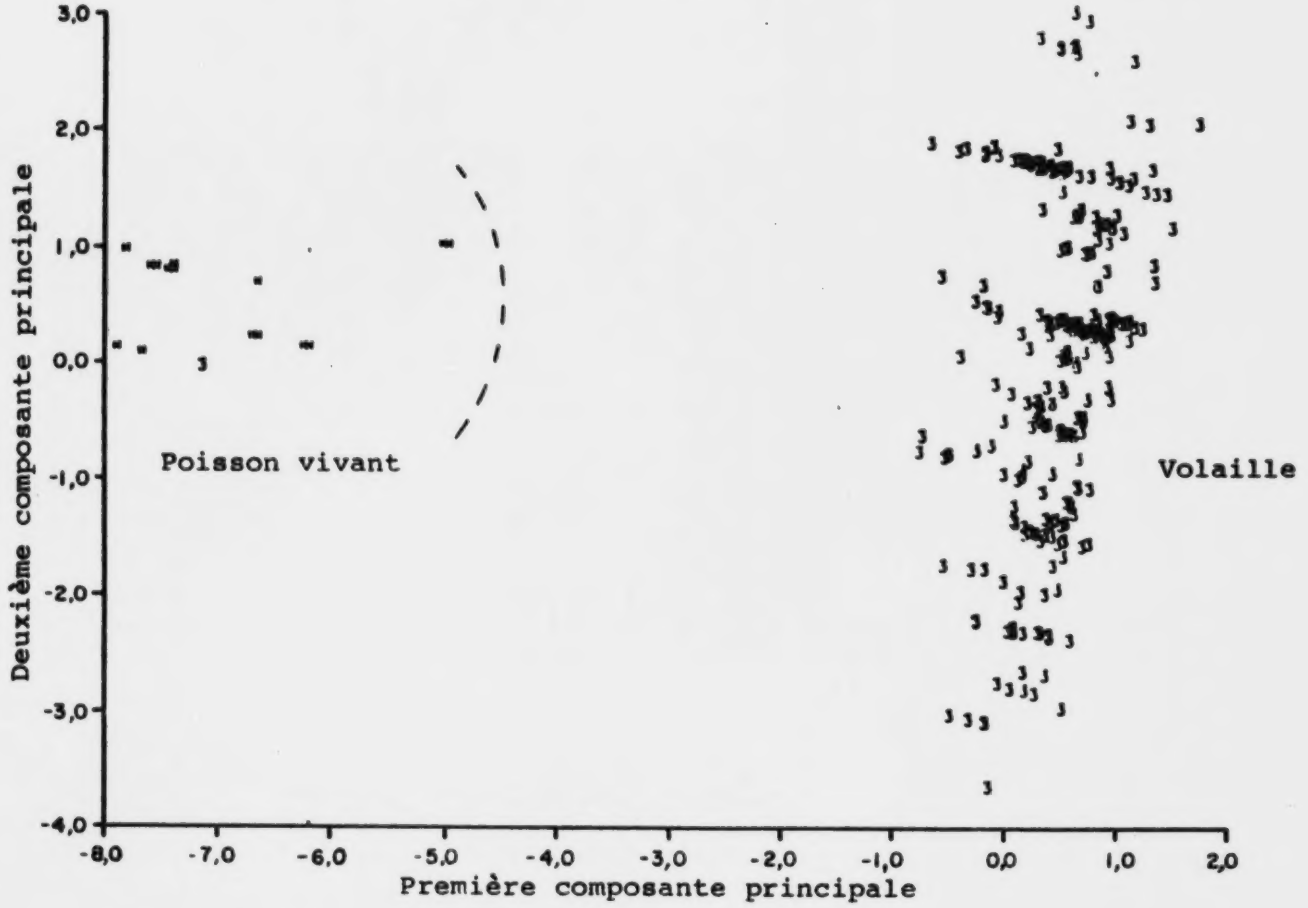
Tableau 4.4

LES COEFFICIENTS $\{a_{1i}\}$ ET $\{a_{2i}\}$ DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR L'ANALYSE RELATIVE AUX EXPÉDITIONS DE MARCHANDISES DU GROUPE I (ANIMAUX VIVANTS) DANS LES TROIS PROVINCES

			(REV) Y_1^*	(COÛT) Y_2^*	(WT) Y_3^*	(DIST) Y_4^*	(OPOP) Y_5^*	(DPOP) Y_6^*	(MOIS) Y_7^*
Québec	λ_1=3,23	z_1	0,06	-0,54	0,50	-0,29	-0,26	-0,53	0,16
n=293	λ_2=1,91	z_2	0,70	0,06	-0,10	-0,61	0,35	0,06	-0,07
Ontario	λ_1=2,31	z_1	0,57	0,15	-0,14	-0,56	0,25	-0,51	0,05
n=226	λ_2=1,30	z_2	-0,14	-0,33	0,69	-0,22	0,34	-0,08	-0,47
Alberta	λ_1=2,01	z_1	0,61	0,46	-0,30	-0,53	-0,06	0,02	0,19
n=449	λ_2=1,41	z_2	0,09	0,02	-0,57	0,37	0,68	-0,27	0,05

Figure 4.1

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 293 EXPÉDITIONS DU QUÉBEC POUR LE GROUPE DE MARCHANDISES I (ANIMAUX VIVANTS)



NOTE: Les symboles utilisés dans cette figure et dans les deux figures suivantes (4.2 et 4.3) correspondent à la liste des symboles APC établie au tableau 4.3.

Figure 4.2

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 226 EXPÉDITIONS DE L'ONTARIO POUR LE GROUPE DE MARCHANDISES I (ANIMAUX VIVANTS)

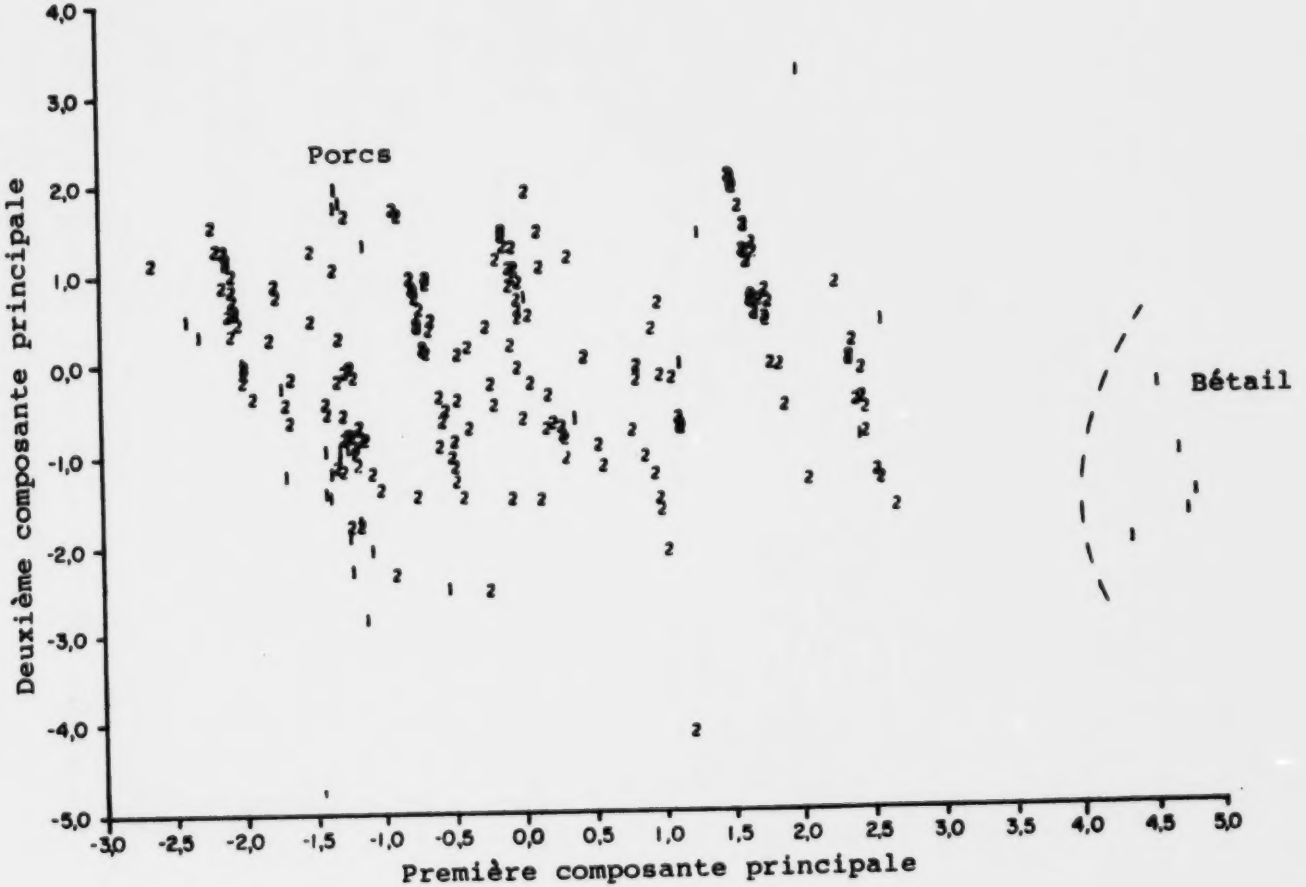
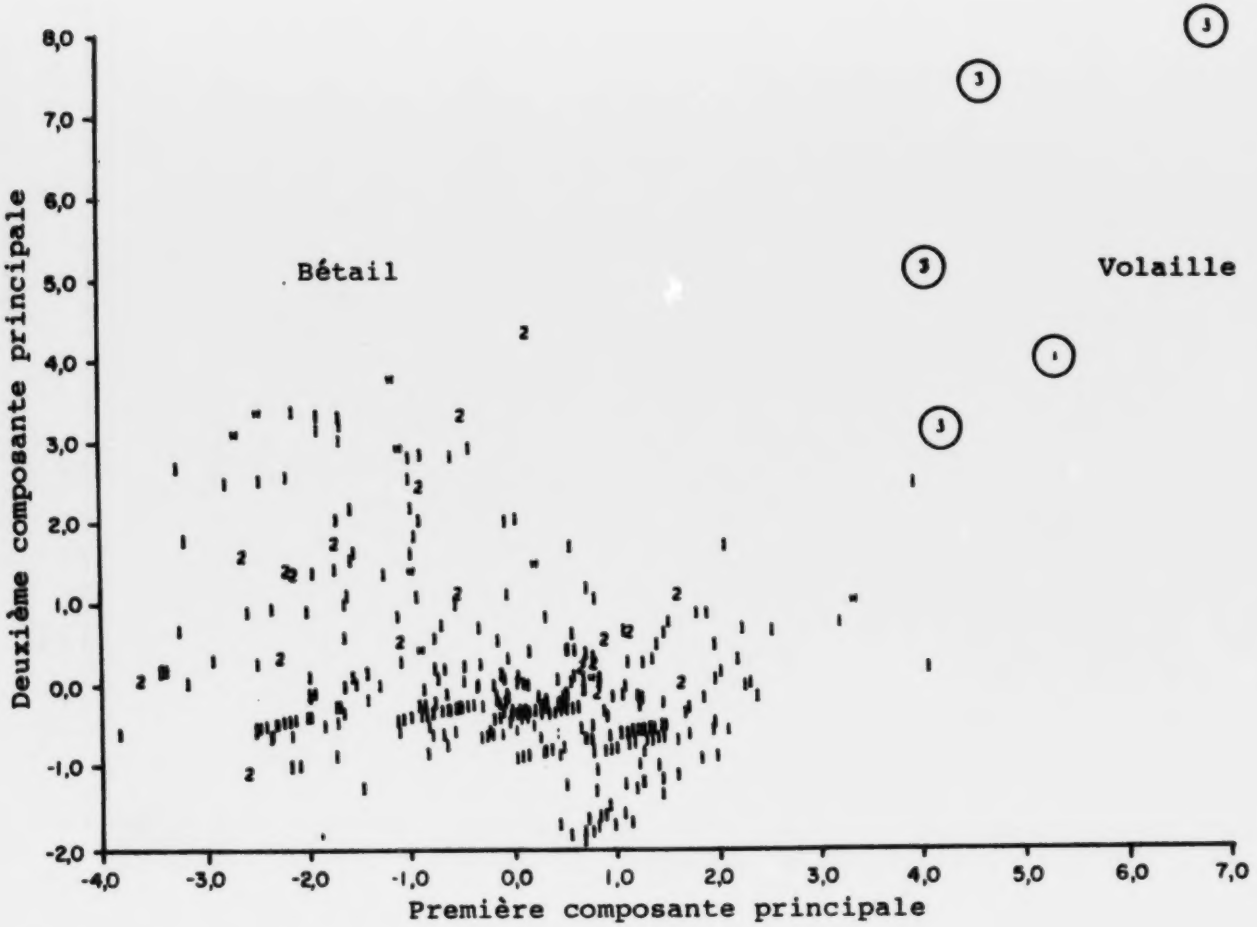


Figure 4.3

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 449 EXPÉDITIONS DE L'ALBERTA POUR LE GROUPE DE MARCHANDISES I (ANIMAUX VIVANTS)



à coût modique vers des destinations dont les populations sont petites; dans le cas du poisson, il s'agit de petits envois effectués par les transporteurs à coût élevé vers des endroits dont la population est importante.

Dans le cas des expéditions d'animaux vivants en Ontario et en Alberta, le pourcentage de variations associées aux deux premières composantes principales atteint respectivement 52 % et 49 %. Les coefficients de la première composante principale indiquent que la diversification chez les expéditions d'animaux vivants en Ontario et en Alberta peut être caractérisée par l'importance des revenus par tonne-mille des expéditions effectuées sur de courtes distances. D'une façon similaire, les coefficients de la deuxième composante principale indiquent que la diversification dans les deux provinces varie en fonction du poids de l'expédition; de plus, notamment en Alberta, la population du territoire d'origine de l'expédition semble également être un facteur important. L'examen de la figure 4.2 (Ontario) indique une petite grappe marginale des expéditions de bétail et une grappe prédominante des expéditions de porcs. Quant à l'Alberta, la figure 4.3 indique une grappe prédominante des expéditions de bétail et quelques expéditions marginales associées principalement au mouvement de volailles.

Dans l'ensemble, les expéditions d'animaux vivants au Québec, en Ontario et en Alberta se composent surtout respectivement de volailles, de porcs et de bétail. De plus, les différences dans le genre de marchandises transportées à l'intérieur d'une province entraînent des différences importantes sur le plan des caractéristiques de service, comme l'indique l'apparition d'expéditions marginales et de grappes significatives d'expéditions par genre de marchandises.

À l'appendice B, le lecteur retrouvera les résultats détaillés de l'analyse des composantes principales appliquées aux expéditions du Québec, de l'Ontario et de l'Alberta composées de marchandises des groupes II à V. Ces résultats confirment généralement ceux de l'analyse des expéditions du groupe I et indiquent que les différences enregistrées sur le plan des genres de marchandises à l'intérieur d'une province entraînent, dans des cas précis, des différences importantes sur le plan des caractéristiques de service.

En conclusion, il faut insister sur la nécessité de tenir compte, dans des cas précis, de l'exclusion d'expéditions marginales et de la reconnaissance de grappes d'expéditions par genre de marchandises lors de la modélisation de la structure des taux.

4.3 Le modèle économétrique général

L'analyse du niveau et de la structure des taux de camionnage comporte trois étapes. D'abord, à partir de facteurs

économiques et institutionnels, il faut définir un sous-ensemble de l'univers des expéditions par camion correspondant à un ensemble de caractéristiques de service. C'est pour ce sous-ensemble qu'un modèle économétrique du niveau et de la structure des taux est nécessaire et l'ensemble de caractéristiques peut se rapporter uniquement, par exemple, aux expéditions d'une province donnée ou d'un groupe de marchandises précises.

Deuxièmement, chaque expédition du sous-groupe à l'étude fournit une succession d'évaluations reliées à cette expédition et, selon les exigences de l'analyse, on désignera plusieurs variables qui seront incluses dans le modèle. D'une façon générale, la variable dépendante y correspondra au revenu par tonne-mille de l'expédition visée et sera incluse dans le modèle sous la forme logarithmique $Y = \ln y$. Les variables indépendantes x_j se composeront généralement d'éléments tels que le poids et la distance, la population du territoire d'origine et de destination de l'expédition, le mois et le coût moyen estimatif à long terme. Elles couvriront également un certain nombre d'indicateurs ou de variables auxiliaires, selon les besoins. Les variables indépendantes seront également incluse dans le modèle sous forme logarithmique $X_j = \ln x_j$.

En troisième lieu, il faut spécifier un modèle dans lequel on donnera une valeur approximative à Y en utilisant une combinaison linéaire des variables indépendantes X_j et évaluer les coefficients b_j de façon à ce que

$$Y = \sum_{j=1}^{P} b_j x_j$$

représente raisonnablement la relation pour les expéditions à l'étude. Pour évaluer les coefficients b_j, deux différentes méthodologies détaillées à l'appendice C sont utilisées. La première méthode, appelée moindres carrés ordinaires (MCO), ne tient pas compte du système d'échantillonnage des expéditions incluses dans l'enquête COD tandis que la seconde méthode, appelée moindres carrés pondérés (MCP), tient spécifiquement compte de la sélection des échantillons.

Pour chaque modèle, les deux méthodes d'évaluation sont adoptées et les résultats font l'objet d'une comparaison. Jusqu'à maintenant, les études sur le niveau et la structure des taux effectuées à partir des données compilées par l'enquête COD n'ont pas tenu compte du système d'échantillonnage et une partie importante de la présente étude sera donc consacrée à l'évaluation des conséquences de ce système sur les modèles étudiés.

Chapitre 5

RÉSULTATS EMPIRIQUES

5.1 Comparaison des méthodes MCP et MCO

Dès le départ, il convient de souligner que les hypothèses présumées dans les deux méthodes sont différentes et que, par conséquent, il est difficile de faire une comparaison directe entre celles-ci. En effet, dans les deux méthodes, il faut spécifier une super-population infinie dont il a fallu omettre les détails pour des fins de concision. Cependant, dans une récente étude de simulation, Holt et Smith* ont conclu que, si l'on utilise des échantillons à probabilités égales ou quasi-égales, les méthodes MCO et MCP donneront des résultats semblables et les deux seront satisfaisantes. D'autre part, lorsque les probabilités sont inégales, les résultats sont différents et la méthode MCP est préférable. Comme l'enquête COD n'était pas fondée sur un schéma d'échantillons à probabilités égales, il fallait s'attendre à ce que la méthode MCP donne des résultats plus favorables.

Dans la présente étude, les méthodes MCP et MCO ont été adoptées à des fins de comparaisons, dans le but d'évaluer l'importance du schéma d'échantillons. L'auteur compare ensuite les résultats des deux méthodes pour un total de 42 modèles de régression (voir le tableau 5.1) esquissés dans la présente étude en se fondant sur les trois critères suivants: a) le pourcentage de variation expliquée (R^2), b) la stabilité des coefficients de régression représentée par les valeurs t des coefficients, et c) les biais des estimateurs des moindres carrés ordinaires.

D'abord, le tableau 5.1 vise à comparer le rendement des méthodes MCP et MCO en fonction de R^2. Les équations dont les valeurs R^2 sont plus élevées sont considérées comme celles qui donnent les meilleurs résultats. L'examen du tableau 5.1 permet de dégager les deux conclusions suivantes:

---

* D. HOLT et T. SMITH, Regression Analysis of Data from Complex Surveys, 1979, p. 31.

Tableau 5.1

COMPARAISON DU RENDEMENT DES MÉTHODES MCO ET MCP SELON LA VALEUR DE R^2

	Nombre d'équations			
	Rendement supérieur MCP	Rendement supérieur MCO	Aucune différence*	Nombre total d'équations
Équations de l'analyse de l'établissement de la valeur de service	8	5	5	18
Équations de l'analyse des CIC/CCC par groupe de marchandises et par province	9	5	4	18
Équations de l'analyse des totaux CIC/CCC par province	5	1	0	6
Total	22	11	9	42

* La différence dans la valeur de R^2 entre les deux méthodes est inférieure à 1 %.

a) Dans l'ensemble, dans environ 52 % des cas, la méthode des moindres carrés pondérés est supérieure sur le plan de l'évaluation de la mesure R^2 à l'aide des données COD tandis que, dans environ 26 % des cas, la méthode des moindres carrés ordinaires est plus appropriée. Dans le reste des cas (22 %), les pourcentages des variations expliquées par les modèles MCP et MCO sont semblables.

b) La méthode MCO semble convenir davantage dans les cas où les données sont désagrégées en groupes homogènes que dans les cas où les données sont plus agrégées. Ainsi, dans l'analyse de l'établissement de la valeur de service, où les données utilisées correspondent au code CTP de trois chiffres, seules 8 équations sur 18 donnent de meilleurs résultats avec la méthode MCP, tandis que 5 donnent de meilleurs résultats avec la méthode MCO; les autres équations indiquent peu de différences dans la valeur R^2 entre les deux méthodes. Cependant, pour la modélisation des totaux CCC et CIC, la méthode des moindres carrés pondérés se révèle supérieure à la méthode des moindres carrés ordinaires.

Deuxièmement, sur le plan de la stabilité des coefficients de régression, la comparaison des deux méthodes est plus complexe, car les modèles de taux sont basés sur l'analyse de régression multiple. Ainsi, lorsqu'on utilise la méthode MCP dans la même équation, certains coefficients seront plus stables, et d'autres le seront moins, que les coefficients correspondants de la méthode MCO. Cependant, d'une façon générale, les valeurs t des coefficients de régression dans les équations MCP sont inférieures aux valeurs t des équations MCO; en d'autres mots, les estimateurs MCP ont tendance à avoir des erreurs standard supérieures. Néanmoins, la plupart des variables significatives de la méthode MCO, comme le poids et la distance, demeurent significatives dans les modèles MCP. De plus, à quelques exceptions près, les signes des coefficients des modèles MCO s'allient généralement à ceux des modèles MCP.

Finalement, l'un des principaux problèmes de méthodologie réside dans les biais possibles des estimateurs des moindres carrés ordinaires lorsque les échantillons proviennent d'enquêtes complexes. Cependant, contrairement à l'étude de simulation mentionnée précédemment, les valeurs réelles des paramètres (bêtas) de la présente étude sont inconnues. C'est pourquoi il est impossible de comparer les biais relatifs des deux méthodes. Le rendement de la méthode MCO est directement relié à la structure de la population et les résultats indiquent que la méthode n'est pas satisfaisante dans tous les cas. L'évaluation des biais possibles des estimateurs de régression sous différentes structures de population est une question qui nécessite une recherche théorique et empirique qui n'est toutefois pas couverte dans la présente étude.

5.1.1 Conclusion

Dans l'ensemble, il semble que la méthode MCP puisse remplacer valablement la méthode MCO pour les données provenant d'un schéma d'échantillons complexe. L'usage de cette méthode n'est pas aussi répandu que dans le cas de la méthode MCO et doit être fondé sur plus de travaux de recherche théorique et empirique. Cependant, compte tenu du fait que les données provenant de l'enquête sur le camionnage pour compte d'autrui ont été choisies à partir de strates différentes et que la méthode MCP semble plus appropriée que la méthode MCO pour la majorité des groupes de données COD étudiés, ce sont les résultats de la méthode MCP qui seront utilisés pour les analyses empiriques suivantes.

5.2 Établissement de la valeur de service

Du point de vue théorique, l'établissement de la valeur de service peut être interprété comme une variation de prix inversement proportionnelle à l'élasticité de la demande. L'élasticité de la demande de transport peut s'exprimer comme suit*:

$$E_{tran} = \frac{F}{P + F} \left[\frac{Es\ Ed}{Es - (1 - \frac{F}{P + F})\ Ed} \right]$$

où F = taux de fret par unité de marchandise;
P = valeur unitaire de la marchandise;
Es = élasticité de l'offre de la marchandise; et
Ed = élasticité de la demande de la marchandise.

Si la limite de E_{tran} est considérée comme l'élasticité de l'offre approchant l'infini, alors

$$E_{tran} = \frac{F}{P + F} \cdot Ed$$

Ainsi, l'élasticité de la demande de transport varie en fonction de l'élasticité de la demande du produit. De plus, elle est inversement proportionnelle à la valeur de la marchandise: en effet, si la valeur de la marchandise augmente, l'élasticité de la demande de transport décroît. La formule indique également que plus l'incidence du fret (soit le pourcentage de frais de transport inclus dans le prix final de la marchandise) est faible, plus l'élasticité de la demande de transport est faible.

---

* On pourrait trouver un dérivé de la formule dans The Economics of Ocean Freight Rates, Bennathan et Walters, 1969, p. 109-115.

On comprendra alors pourquoi la valeur de la marchandise est utilisée comme indicateur approximatif de l'élasticité de la demande de transport par les transporteurs de divers modes de transport, comme dans le cas de l'expédition maritime*. Cependant, l'établissement de la valeur de service n'existe que dans un marché où la concurrence est imparfaite. C'est pourquoi on se demande souvent si les règlements économiques ayant pour objet de limiter la libre concurrence ont des répercussions significatives sur les systèmes de taux des transporteurs.

Afin de déterminer si les règlements sur l'accès à l'industrie et les taux ont incité les transporteurs routiers à appliquer la politique d'établissement de la valeur de service, il convient d'effectuer une analyse économétrique des expéditions de sept paires de marchandises effectuées au Québec, en Ontario et en Alberta. Les marchandises sont choisies selon le tableau 4.3 qui illustre les marchandises le plus fréquemment transportées et inscrites au code CTP de trois chiffres. Les marchandises sont associées du fait que leurs coûts de transport sont semblables, mais que l'une d'elle comporte une valeur relativement plus élevée que l'autre. Comme chaque paire de marchandises est choisie à l'intérieur d'un groupe de marchandises de la CTP, leurs caractéristiques et coûts de transport sont similaires. Cependant, lors du processus de sélection, on s'est aperçu que certaines marchandises jugées appropriées pour l'analyse de l'établissement de la valeur de service n'avaient pas suffisamment été analysées dans certaines provinces. C'est pourquoi le choix est d'abord restreint aux marchandises qui font l'objet d'un grand nombre d'observations dans les trois provinces. Cependant, pour obtenir plus de cas, il a fallu inclure dans l'analyse trois paires de marchandises pour lesquelles la comparaison ne peut se faire qu'entre deux provinces. D'une façon plus précise, en raison du manque de données, l'analyse des taux de deux paires de marchandises (porcs/bétail et essence/mazout) est exclue pour le Québec et l'analyse des taux relatifs à la viande et aux légumes ne s'applique pas à l'Ontario. Le tableau 5.2 illustre les paires de marchandises choisies.

En se fondant sur l'hypothèse que les taux varient selon la valeur de la marchandise plutôt que les coûts de transport, il est possible de relier une équation de régression de la forme fonctionnelle suivante à chaque paire de marchandises choisie dans les trois provinces:

$$\text{Ln } R = B_1 \text{ Ln } W + B_2 \text{ Ln } H + B_3 V + U$$

---

* BENNATHAN et WALTERS (1969), op. cit., p. 21.

Tableau 5.2

PAIRES DE MARCHANDISES CHOISIES POUR L'ANALYSE DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA VALEUR DE SERVICE

Paires de marchandises	Codes CTP	Groupes de marchandises	Provinces
(1) Bétail*/porcs	001/003	I	Alberta, Ontario
(2) Viande*/légumes	011/091	II	Alberta, Québec
(3) Grains de céréales non moulus/ boulangerie	061/064	II	Alberta, Ontario, Québec
(4) Sable, gravier et pierre/autres minéraux bruts non métalliques*	276/279	III	Alberta, Ontario, Québec
(5) Essence*/mazout	431/432	IV	Alberta, Ontario
(6) Autres produits chimiques et industriels*/ produits du pétrole et du charbon	429/439	IV	Alberta, Ontario, Québec
(7) Équipement de véhicules automobiles*/ autres produits finis	588/495	V	Alberta, Ontario, Québec

* Marchandises de valeur élevée.

où R = revenu par tonne-mille;
W = poids de l'expédition en tonnes;
H = distance du trajet;
V = indicateur de valeur, 1 désignant les marchandises de valeur élevée et 0 désignant les marchandises de faible valeur; et
U = élement d'instabilité.

Les résultats empiriques des coefficients des variables de valeur sont résumés au tableau 5.3 et les résultats détaillés des 18 équations utilisées pour l'analyse de la valeur de service apparaissent aux tableaux 5.4 à 5.10. Les résultats illustrés au tableau 5.3 indiquent que:

a) Dans la première paire, représentée par le bétail et les porcs, la relation entre les taux et la valeur des marchandises n'est pas importante, que ce soit en Ontario ou en Alberta. En d'autres mots, le taux ne varie pas en fonction du genre d'animaux vivants transportés, que ce soit dans les provinces réglementées ou les provinces non réglementées.

b) Une différence importante existe entre les expéditions de viande et les expéditions de légumes au Québec; le coefficient positif et significatif indiqué au Québec révèle que le taux d'expédition de la viande est beaucoup plus élevé que celui de l'expédition des légumes. Cependant, en Alberta, ce coefficient n'est pas significatif du point de vue statistique.

c) Dans le cas des produits de boulangerie et des grains de céréales (non moulus), les trois provinces montrent des coefficients positifs significatifs à l'égard des variables de valeur, ce qui signifie que les taux de transport des produits de boulangerie dont la valeur est élevée sont supérieurs aux taux de transport des grains de céréales non moulus, dont la valeur est faible, sur la base des tonnes-milles. La plus grande différence est enregistrée au Québec, tandis que l'Alberta connaît la plus petite différence. Les trois équations de régression ont toutes des valeurs R^2 élevées (0,81, 0,92 et 0,90), ce qui indique que, pour ce groupe de marchandises, les relations établies à partir des modèles de taux sont bien fondées.

d) En Ontario et en Alberta, les taux de transport du sable, du gravier et de la pierre brute, dont la valeur est faible, sont inférieurs aux taux d'expédition des autres minéraux non métalliques dont la valeur est relativement plus élevée. La différence est plus élevée en Ontario qu'en Alberta. Cependant, l'adaptation du modèle de taux de l'Ontario n'est pas très appropriée sur le plan du pourcentage de la variation expliquée. Au Québec, le coefficient de la variable de valeur n'est pas significatif du point de vue statistique.

Tableau 5.3

COEFFICIENTS DES VARIABLES DE VALEUR

	Québec	Ontario	Alberta
(1) Bétail/porcs	N/A	0,1193	0,2720
(2) Viande/légumes	2,3640*	N/A	-0,0223
(3) Grains de céréales/boulangerie	2,6040*	1,8901*	0,7664*
(4) Sable, pierre/autres minéraux non métalliques	0,1324	0,5832*	0,3239*
(5) Essence/mazout	N/A	0,0516	0,0724*
(6) Autres produits chimiques et industriels/produits du pétrole	0,3565*	0,7382*	-0,6346
(7) Équipements d'automobiles/ autres produits finis	-0,4874*	0,6044*	-0,4421

Notes:

* Le coefficient t est supérieur à 2,0 en valeur absolue.

N/A Aucune analyse de régression n'a été effectuée en raison du manque d'observations.

e) Dans le cas de l'essence et du mazout, il a été impossible de tirer des conclusions, car les équations sont mal adaptées en Alberta et en Ontario et le Québec a été exclu de l'analyse en raison d'un manque de données sur l'essence. Cependant, si l'on examine les résultats comme tels, on s'aperçoit que le coefficient de la variable de la valeur est positif et significatif en Alberta et positif, mais non significatif, en Ontario.

f) Les différences de taux entre les autres produits chimiques et industriels et les produits du pétrole et du charbon sont positives et significatives en Ontario et au Québec, mais négatives et non significatives en Alberta.

g) Dans le cas de l'équipement de véhicules automobiles et des autres produits finis, une relation significative et positive est établie entre les taux et la valeur des marchandises en Ontario. Au Québec, la relation est significative mais négative et, en Alberta, elle est négative et non significative. On ne peut déterminer à première vue si la valeur unitaire des autres produits finis est plus élevée que la valeur unitaire des pièces et accessoires d'automobiles en Alberta et au Québec. Si tel est le cas, la théorie de l'établissement de la valeur de service peut encore s'appliquer au Québec et en Alberta. Dans l'ensemble, l'analyse indique qu'il existe des différences de taux importantes entre ces deux marchandises en Ontario et au Québec, mais non en Alberta.

5.2.1 Conclusion

En résumé, la valeur des marchandises semble avoir des incidences sur les taux pour tous les groupes de marchandises, sauf les animaux vivants. Les incidences semblent plus importantes dans le groupe des produits alimentaires, des minéraux et des produits fabriqués, comme l'indique l'analyse des marchandises choisies. Dans ces cas, les taux plus élevés sont associés aux marchandises de valeur élevée. Dans la plupart des cas, l'effet de la valeur des marchandises sur les taux est plus important au Québec et en Ontario qu'en Alberta, ce qui n'est pas surprenant en soi. Bien que le nombre de données soit restreint, il est possible de comparer l'Ontario et le Québec sur la base de quatre paires de marchandises; dans trois cas sur quatre, les coefficients semblent plus importants en Ontario qu'au Québec. Cette conclusion confirme l'hypothèse selon laquelle le contrôle de l'accès à l'industrie sans réglementation des taux permettra aux entreprises de camionnage d'appliquer une politique de prix plus flexible. Dans l'ensemble, les résultats semblent indiquer que les règlements portant sur les taux et sur l'accès à l'industrie ont certaines répercussions sur l'établissement de la valeur de service. Cette conclusion repose cependant sur deux hypothèses: 1) la catégorie de trafic selon le code CTP de trois chiffres est homogène dans les trois provinces et 2) les différences de coûts d'expédition entre les marchandises associées sont similaires dans les trois provinces.

Tableau 5.4

BÉTAIL/PORCS (CTP 001/003)

RÉGRESSIONS POUR L'ANALYSE DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA VALEUR DE SERVICE

Provinces	Variables indépendantes			R^{-2}	Nombre d'observations
	W	D	V		
Ontario	-0,1315 (-3,84)	-0,3615 (-14,57)	0,1193 (0,57)	0,59	225
Alberta	-0,2249 (-2,37)	-0,5159 (-12,71)	0,2720 (1,43)	0,55	435

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.5

VIANDE/LÉGUMES (CTP 011/091)

RÉGRESSIONS POUR L'ANALYSE DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA VALEUR DE SERVICE

Provinces	Variables indépendantes			R^{-2}	Nombre d'observations
	W	D	V		
Québec	-0,0842 (-1,41)	-0,6569 (-17,15)	2,3640 (9,66)	0,64	83
Alberta	-0,4351 (-10,16)	-0,3057 (-25,32)	0,0223 (-0,25)	0,72	130

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.6

BOULANGERIE/GRAINS DE CÉRÉALES NON MOULUS (CTP 064/061)

RÉGRESSIONS POUR L'ANALYSE DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA VALEUR DE SERVICE

Provinces	Variables indépendantes			$\bar{R}^2$	Nombre d'observations
	W	D	V		
Québec	-0,0860 (-0,97)	-0,6570 (-4,37)	2,6040 (2,39)	0,80	58
Ontario	0,0423 (1,70)	-0,7405 (-29,19)	1,8901 (27,32)	0,92	192
Alberta	-0,3888 (-28,93)	-0,4232 (-38,11)	0,7664 (9,23)	0,90	853

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.7

SABLE, GRAVIER, PIERRE BRUTE/AUTRES MINÉRAUX MÉTALLIQUES (CTP 276/279)

RÉGRESSIONS POUR L'ANALYSE DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA VALEUR DE SERVICE

Provinces	Variables indépendantes			$\bar{R}^2$	Nombre d'observations
	W	D	V		
Québec	-0,3765 (-3,14)	-0,3377 (-6,84)	0,1324 (0,66)	0,57	214
Ontario	-0,0527 (-1,92)	-0,9012 (-29,85)	0,5832 (3,84)	0,46	601
Alberta	-0,0995 (-2,08)	-0,6219 (-12,29)	0,3239 (2,55)	0,55	1 080

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.8

ESSENCE/MAZOUT (CTP 431/432)

RÉGRESSIONS POUR L'ANALYSE DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA VALEUR DE SERVICE

Provinces	Variables indépendantes			$\bar{R}^2$	Nombre d'observations
	W	D	V		
Ontario	-0,4501 (-3,97)	-0,2393 (-3,60)	0,0516 (0,19)	0,36	91
Alberta	-0,3828 (-12,59)	-0,3940 (-17,19)	0,0724 (2,04)	0,42	1 030

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.9

AUTRES PRODUITS CHIMIQUES/PRODUITS DU PÉTROLE ET DU CHARBON (CTP 429/439)

RÉGRESSIONS POUR L'ANALYSE DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA VALEUR DE SERVICE

Provinces	Variables indépendantes			$\bar{R}^2$	Nombre d'observations
	W	D	V		
Québec	-0,4245 (-19,99)	-0,2689 (-18,36)	0,3565 (4,61)	0,82	278
Ontario	-0,3450 (-5,02)	-0,3970 (-6,86)	0,7382 (-8,13)	0,49	952
Alberta	-0,5748 (-12,01)	-0,2046 (-6,02)	-0,6346 (-1,95)	0,82	183

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.10

ÉQUIPEMENT DE VÉHICULES AUTOMOBILES/AUTRES PRODUITS FINIS
(CTP 588/945)

RÉGRESSIONS POUR L'ANALYSE DE L'ÉTABLISSEMENT DE
LA VALEUR DE SERVICE

Provinces	Variables indépendantes			$\bar{R}^2$	Nombre d'observations
	W	D	V		
Québec	-0,5571 (-20,37)	-0,2009 (-10,36)	-0,4874 (-3,03)	0,86	340
Ontario	-0,5029 (-17,49)	-0,2872 (-10,15)	0,6044 (4,10)	0,67	71
Alberta	-0,6586 (-11,60)	-0,2942 (-8,12)	-0,4421 (-1,77)	0,87	98

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

5.3 Analyse du niveau et de la structure des taux

5.3.1 Spécification du modèle

Pour analyser empiriquement les répercussions des règlements économiques sur le niveau et la structure des taux de camionnage, il convient d'utiliser les modèles de structure de taux dont les formes fonctionnelles sont les suivantes:

$$\text{Ln } R = B_1 \text{ Ln } C + B_2 \text{ Ln } W + B_3 \text{ Ln } D + B_4 \text{ Ln POPO} + B_5 \text{ Ln POPD} + B_6 M + B_7 \text{ INEX} + U$$

où R = revenu par tonne-mille par expédition;
C = coût estimatif moyen à long terme des transporteurs (ajusté)*;

* Les coûts ont été calculés à partir de fonctions de coût translogarithmiques dont les variables explicatives correspondaient aux niveaux des extrants des transporteurs et aux prix des facteurs de production.

W = poids de l'expédition en tonnes;
D = distance du trajet;
POPO = population du territoire d'origine de l'expédition;
POPD = population du territoire de destination de l'expédition;
M = mois de l'expédition;
INEX = indicateur des expéditions intraprovinciales (I = 0) et interprovinciales (I = 1); et
U = élement d'instabilité.

À l'aide de ce modèle, il sera possible d'étudier simultanément les quatre questions suivantes:

a) les comparaisons du niveau des taux entre la province non réglementée de l'Alberta et les provinces réglementées du Québec et de l'Ontario;

b) les différences de taux entre les expéditions intraprovinciales et interprovinciales;

c) l'interfinancement entre les petites et les grosses expéditions; et

d) le problème des petites agglomérations.

Chacune des sept variables indépendantes est présumée avoir des répercussions majeures sur la variation des taux de camionnage. Selon les études qui existent sur ce sujet, le poids et la distance sont les variables qui expliquent le mieux la différence des taux.

Quant aux variables de la population du territoire d'origine et de destination de l'expédition, elles servent à évaluer les différences de taux entre les petites et les grandes agglomérations. L'appendice A contient des détails sur le calcul des variables de population.

L'indicateur des expéditions intraprovinciales et interprovinciales est une variable auxiliaire qui sert à évaluer les différences de taux entre les deux groupes d'expéditions.

La variable de coût, qui représente le coût estimatif moyen à long terme du transporteur par tonne-mille, est dérivée de l'étude antérieure de la Commission canadienne des transports sur la structure des coûts de l'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui*. Bien que les coûts moyens n'indiquent pas le coût de chaque expédition, ils sont utilisés dans le modèle pour tenir compte des différences entre chaque transporteur. Cependant, avant d'appliquer les estimations de coûts à l'étude de taux, un ajustement s'impose, car les modèles

---

* CAIRNS et KIRK, op. cit.

de structure des coûts étaient basés sur l'enquête ECD* et représentaient les frais d'exploitation totaux, tandis que les taux (revenu par tonne-mille) sont basés sur l'enquête COD et ne représentent que les revenus de transport des expéditions. L'ajustement s'est fait en deux étapes. D'abord, on a déterminé un facteur d'ajustement du coût pour chaque transporteur en utilisant le rapport entre le revenu de transport estimatif total, indiqué par l'enquête COD, et le revenu d'exploitation total du transporteur indiqué dans l'enquête ECD; en second lieu, le coût estimatif moyen à long terme du transporteur a été multiplié par le facteur d'ajustement pour obtenir les coûts ajustés.

Enfin, la variable de mois permet de tenir compte des augmentations de taux survenues au cours de l'année.

Les modèles de taux sont adaptés séparément aux expéditions CIC et CCC, car les deux genres de trafic comportent différentes caractéristiques d'exploitation et structures de coût. De plus, trois groupes de marchandises, soit les aliments et boissons, les produits fabriqués et les produits finis (groupes II, IV et V du CTP) sont choisis pour des études plus détaillées. Les trois autres groupes de marchandises du CTP (I, III et VI) sont exclus de l'analyse en raison d'un faible chevauchement ou d'une grande prédominance de certaines marchandises entre les provinces. Au total, 24 différents modèles de structures des taux ont été préparés, soit deux catégories de trafic (CIC et CCC) pour quatre groupements (trois groupes de marchandises et les totaux) et pour trois provinces ($2 \times 4 \times 3 = 24$).

Les résultats des modèles des moindres carrés pondérés sont utilisés pour les analyses empiriques. Les tableaux 5.11 à 5.18 présentent les résultats détaillés des 24 modèles de régression. Des analyses détaillées sont présentées dans les sous-sections suivantes.

5.3.2 Analyse du niveau des taux

A. Différences de taux entre les provinces

On prétend souvent que les taux en vigueur dans les provinces réglementées sont supérieurs aux taux des provinces non réglementées parce que la concurrence y serait moins forte. Partant de cette hypothèse, il serait juste d'affirmer que l'Ontario connaît les taux les plus élevés et qu'elle est suivie du Québec et de l'Alberta. La présente section porte sur la validité de cette hypothèse.

---

* STATISTIQUE CANADA, Entreprises de camionnage et de déménagement, n° de catalogue 53-222.

Tableau 5.11

TOTAL CIC:
RÉGRESSION DES STRUCTURES DE TAUX

Provinces	Variables indépendantes							R^{-2}	Nombre d'observations
	C	W	D	POPO	POPD	M	INEX		
Québec	-0,044 (-1,85)	-0,527 (-41,88)	-0,545 (-37,62)	-0,059 (11,17)	-0,049 (8,11)	0,017 (3,54)	-0,204 (-4,05)	0,73	3 494
Ontario	0,760 (18,25)	-0,271 (- 8,53)	-0,547 (-22,41)	0,102 (10,30)	0,073 (9,66)	0,061 (9,32)	0,063 (0,44)	0,79	2 218
Alberta	-0,256 (-4,93)	-0,562 (-31,33)	-0,462 (-14,24)	0,024 (3,26)	0,004 (0,52)	0,005 (1,28)	0,130 (1,91)	0,81	1 941

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.12

ALIMENTS ET BOISSONS DU GROUPE II, CIC:
RÉGRESSION DES STRUCTURES DE TAUX

Provinces	Variables indépendantes							R^{-2}	Nombre d'observations
	C	W	D	POPO	POPD	M	INEX		
Québec	-0,2665 (-2,31)	-0,3730 (-12,12)	-0,6815 (- 8,07)	0,1018 (3,19)	0,0139 (0,46)	0,0235 (1,58)	-0,2951 (-2,21)	0,58	370
Ontario	-0,0366 (-0,53)	-0,1636 (- 3,58)	-0,6785 (-26,64)	0,0788 (12,22)	0,0208 (2,54)	0,0062 (1,00)	-0,0167 (-0,10)	0,69	813
Alberta	-0,1228 (1,29)	-0,4649 (-14,41)	-0,2991 (- 4,30)	-0,0043 (-0,23)	0,0170 (1,10)	0,0005 (0,06)	-0,7574 (-4,76)	0,77	285

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.13

PRODUITS FABRIQUÉS DU GROUPE IV, CIC:
RÉGRESSION DES STRUCTURES DE TAUX

Provinces	Variables indépendantes							R^{-2}	Nombre d'observations
	C	W	D	POPO	POPD	M	INEX		
Québec	0,0904 (2,52)	-0,5137 (-21,25)	-0,5371 (-19,83)	0,0865 (10,09)	0,0369 (4,12)	0,0145 (1,88)	-0,1640 (-2,10)	0,76	1 070
Ontario	0,0474 (0,13)	-0,5223 (- 9,95)	-0,7763 (- 5,43)	0,1236 (6,86)	0,0825 (2,84)	0,0089 (0,58)	-0,0628 (-0,73)	0,60	345
Alberta	-0,0892 (-1,08)	-0,5519 (-22,25)	-0,4244 (- 5,64)	-0,0012 (-0,06)	-0,0570 (2,89)	-0,0066 (-0,73)	0,2789 (1,51)	0,78	490

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.14

PRODUITS FINIS DU GROUPE V, CIC:
RÉGRESSION DES STRUCTURES DE TAUX

Provinces	Variables indépendantes							R^{-2}	Nombre d'observations
	C	W	D	POPO	POPD	M	INEX		
Québec	-0,1475 (-4,09)	-0,5304 (-26,10)	-0,5372 (-32,01)	0,0431 (6,79)	0,0503 (7,69)	0,0170 (2,74)	0,0618 (-0,71)	0,74	1 649
Ontario	0,1468 (1,96)	-0,4747 (-11,34)	-0,5123 (- 8,94)	0,0848 (5,51)	0,0341 (2,30)	0,0488 (3,71)	-0,9766 (-0,51)	0,55	738
Alberta	-0,3595 (-3,70)	-0,5729 (-19,72)	-0,4558 (- 9,97)	0,0215 (2,41)	-0,0121 (-1,27)	0,0062 (1,24)	0,1175 (1,53)	0,84	1 080

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.15

TOTAL CCC:
RÉGRESSION DES STRUCTURES DE TAUX

Provinces	Variables indépendantes							R^{-2}	Nombre d'observations
	C	W	D	POPO	POPD	M	INEX		
Québec	0,343 (9,35)	-0,330 (- 9,94)	-0,427 (-16,67)	0,038 (7,88)	0,063 (12,65)	0,024 (6,05)	0,162 (3,70)	0,51	3 476
Ontario	0,820 (30,79)	-0,140 (- 7,31)	-0,244 (-18,43)	0,043 (8,59)	0,037 (8,71)	0,018 (4,82)	0,031 (1,06)	0,57	5 422
Alberta	0,039 (0,98)	-0,455 (-14,75)	-0,437 (-29,63)	0,046 (12,05)	0,017 (4,21)	0,015 (5,16)	0,180 (5,04)	0,46	7 009

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.16

ALIMENTS ET BOISSONS DU GROUPE II, CCC:
RÉGRESSION DES STRUCTURES DE TAUX

Provinces	Variables indépendantes							R^{-2}	Nombre d'observations
	C	W	D	POPO	POPD	M	INEX		
Québec	0,1706 (1,43)	-0,3129 (- 1,94)	-0,4894 (- 5,46)	0,0644 (3,80)	0,0170 (1,20)	0,0393 (3,77)	0,2152 (1,16)	0,56	630
Ontario	0,4280 (6,70)	-0,2138 (- 4,04)	-0,4322 (-11,71)	0,0489 (5,64)	0,0393 (4,18)	0,0274 (3,46)	-0,1187 (-3,18)	0,58	1 237
Alberta	0,2732 (2,20)	-0,1065 (- 0,59)	-0,6017 (6,79)	0,1100 (4,52)	-0,0207 (-0,071)	0,0496 (5,28)	0,4899 (2,91)	0,48	1 170

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.17

PRODUITS FABRIQUÉS DU GROUPE IV, CCC:
RÉGRESSION DES STRUCTURES DE TAUX

Provinces	Variables indépendantes							$\bar{R}^2$	Nombre d'observations
	C	W	D	POPO	POPD	M	INEX		
Québec	0,4798 (12,39)	-0,1600 (- 4,83)	-0,4676 (-15,63)	0,0323 (6,03)	0,0660 (10,97)	0,0211 (4,04)	0,2521 (4,90)	0,54	2 085
Ontario	0,6210 (10,93)	-0,2127 (- 6,50)	-0,2798 (-13,45)	0,0340 (6,94)	0,0407 (9,06)	0,0116 (3,57)	0,0398 (0,85)	0,47	2 920
Alberta	-0,2098 (-4,09)	-0,5302 (-14,21)	-0,4358 (-25,40)	0,0149 (3,08)	0,0010 (0,23)	0,0101 (2,87)	0,1267 (3,13)	0,43	3 229

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Tableau 5.18

PRODUITS FINIS DU GROUPE V, CCC:
RÉGRESSION DES STRUCTURES DE TAUX

Provinces	Variables indépendantes							$\bar{R}^2$	Nombre d'observations
	C	W	D	POPO	POPD	M	INEX		
Québec	-0,1432 (-0,82)	-0,9333 (- 9,12)	-0,2548 (- 4,45)	0,0373 (1,37)	0,0704 (3,18)	0,0186 (1,51)	-0,1301 (-1,90)	0,57	313
Ontario	0,5177 (8,74)	-0,1948 (- 2,60)	-0,2670 (- 5,23)	0,0311 (1,86)	-0,0037 (-0,27)	0,0417 (2,88)	-0,2820 (-5,67)	0,63	362
Alberta	0,5188 (5,75)	-0,4017 (- 3,42)	-0,2231 (- 5,80)	0,0618 (5,15)	0,0180 (1,67)	0,0208 (3,50)	-0,0726 (-1,19)	0,60	537

Note: Les chiffres entre parenthèses sont des valeurs t.

Lorsqu'on compare les niveaux de taux entre les provinces, on s'aperçoit qu'il existe une différence majeure entre la méthodologie adoptée dans la présente étude et celle des autres études portant sur les taux de camionnage. Dans celle-ci, on évalue différents modèles de taux pour différentes provinces, tandis que, dans d'autres études, on fait usage des variables auxiliaires qui représentent les provinces dans le même modèle. Dans ce dernier cas, on présume que la relation entre le revenu par tonne-mille et ses variables explicatives comme le poids et la distance sont les mêmes pour toutes les provinces. Cependant, l'analyse des composantes principales effectuée dans cette étude a révélé que la diversification des niveaux de taux entre les provinces peut être touchée par les différences reliées aux structures de taux des provinces. Par exemple, si le poids et la distance représentent les variables explicatives les plus importantes en Alberta et en Ontario, l'importance relative de chacune d'elles dans les deux provinces peut varier. C'est pourquoi l'application d'un modèle différent pour chaque province permet de tenir compte des possibilités de variations des structures de taux dans chacune d'elles. De plus, elle permet de comparer les taux entre les provinces pour différents intervalles de poids et de distance.

À l'aide des modèles de structures des taux décrits dans la section précédente, il est permis d'évaluer deux ensembles de courbes des taux; l'un décrit la relation entre les revenus par tonne-mille et le poids des expéditions et l'autre illustre la relation entre les revenus par tonne-mille et les distances. Ces courbes d'évaluation du niveau des taux par catégorie de trafic pour les trois provinces sont présentées dans 16 figures différentes:

a) les figures 5.1 à 5.4 ont pour but de comparer, d'une province à l'autre, les niveaux de taux selon le poids pour les quatre groupes de trafic CIC, soit, dans l'ordre: CIC total, aliments, produits fabriqués et produits finis;

b) les figures 5.5 à 5.8 visent à comparer les niveaux de taux selon la distance pour les groupes de trafic CIC;

c) les figures 5.9 à 5.12 offrent des comparaisons de taux selon l'intervalle de poids pour les groupes de trafic CCC; et

d) les figures 5.13 à 5.16 offrent des comparaisons de taux selon l'intervalle de distance pour les groupes de trafic CCC.

Lorsqu'on compare les taux par poids pour les groupes CCC et CIC, on s'aperçoit que toutes les autres variables sauf une, sont maintenues constantes à leurs valeurs médianes totales. La seule exception est la variable de l'indicateur des

Figure 5.1

TRAFIC TOTAL, CIC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LE POIDS DES EXPÉDITIONS

Distance = 150 milles

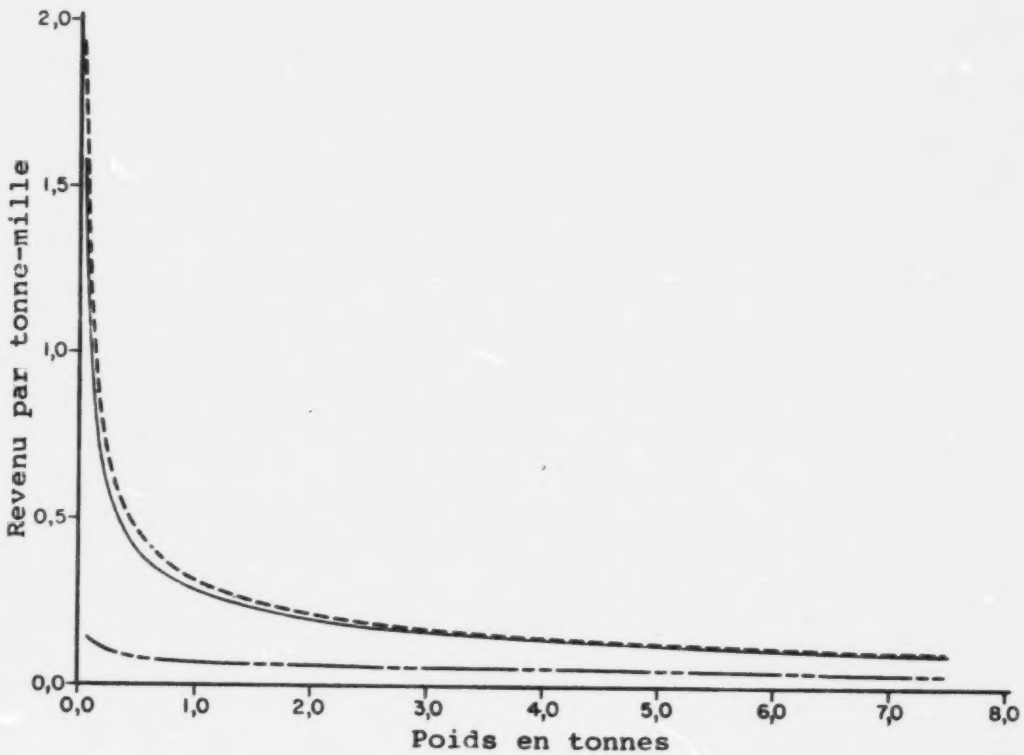


Figure 5.2

ALIMENTS ET BOISSONS, CIC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LE POIDS DES EXPÉDITIONS

Distance = 150 milles

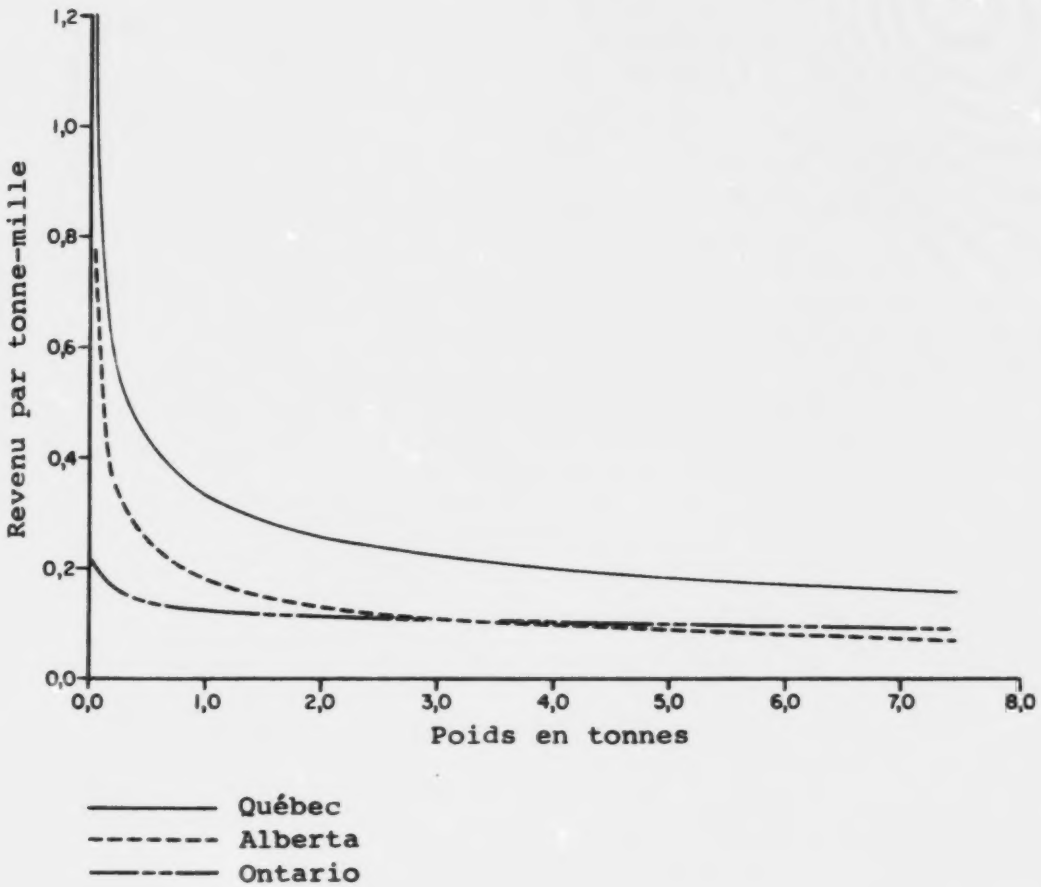


Figure 5.3

PRODUITS FABRIQUÉS, CIC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LE POIDS DES EXPÉDITIONS

Distance = 150 milles

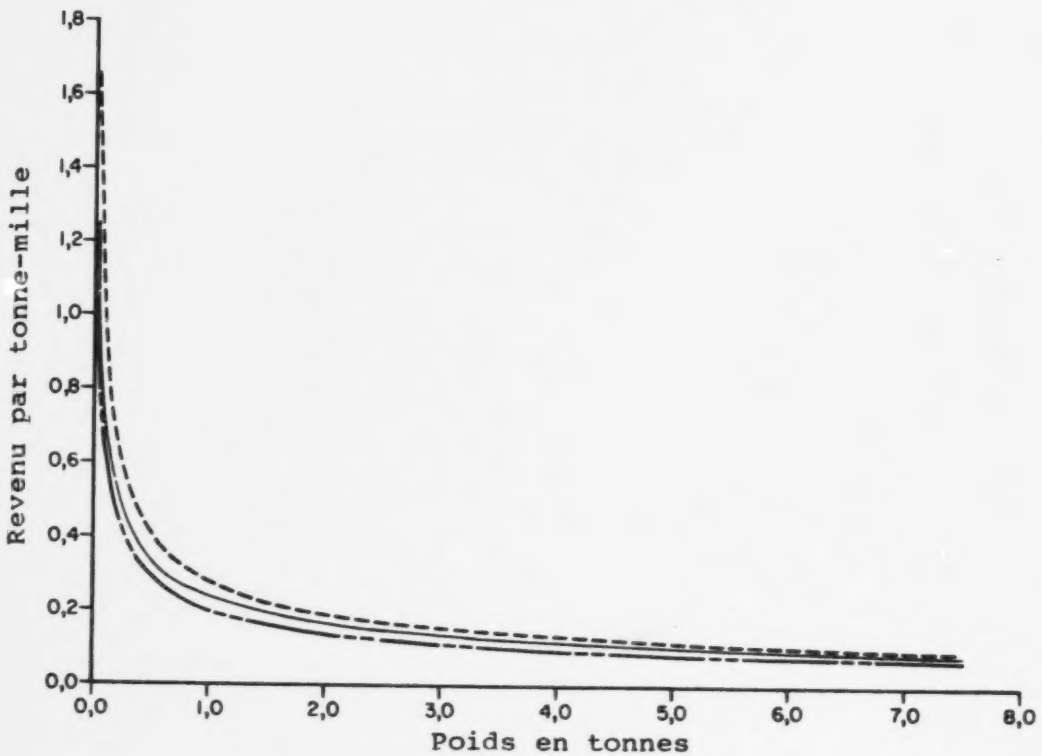


Figure 5.4

PRODUITS FINIS, CIC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LE POIDS DES EXPÉDITIONS

Distance = 150 milles

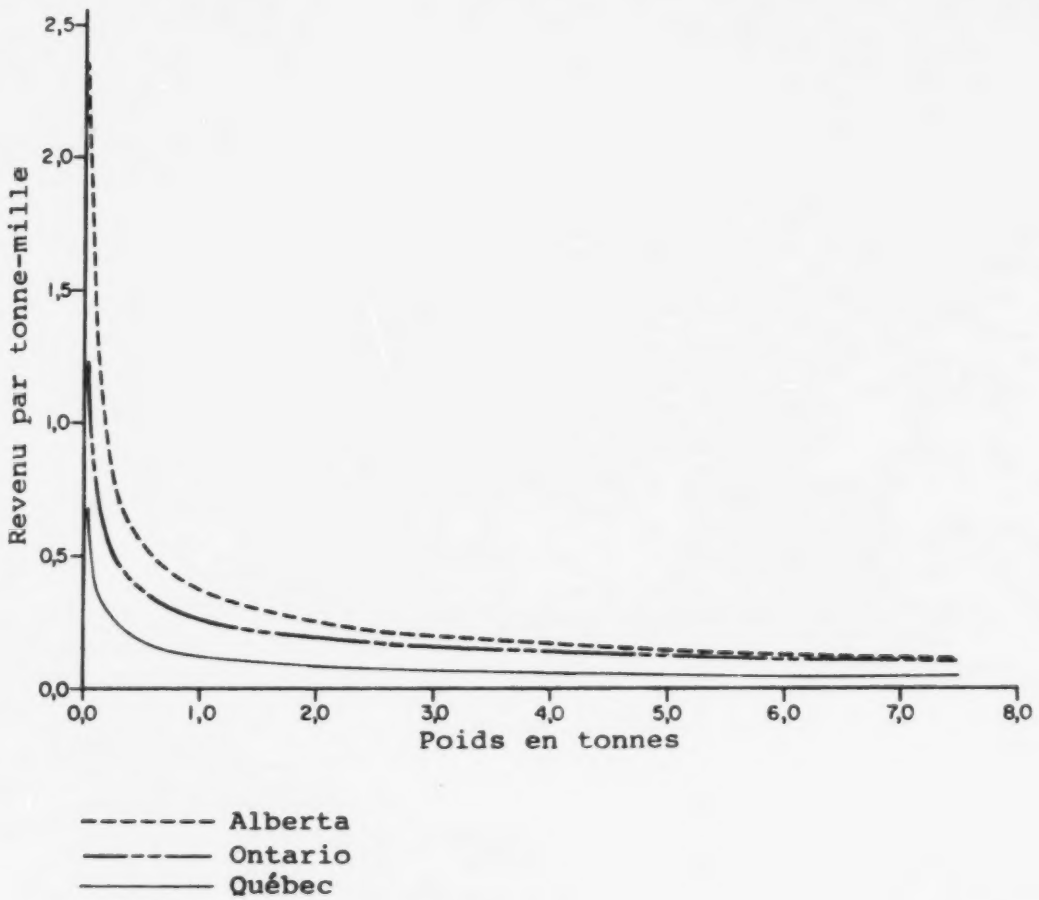


Figure 5.5

TRAFIC TOTAL, CIC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LA DISTANCE

Poids = 0,73 tonne

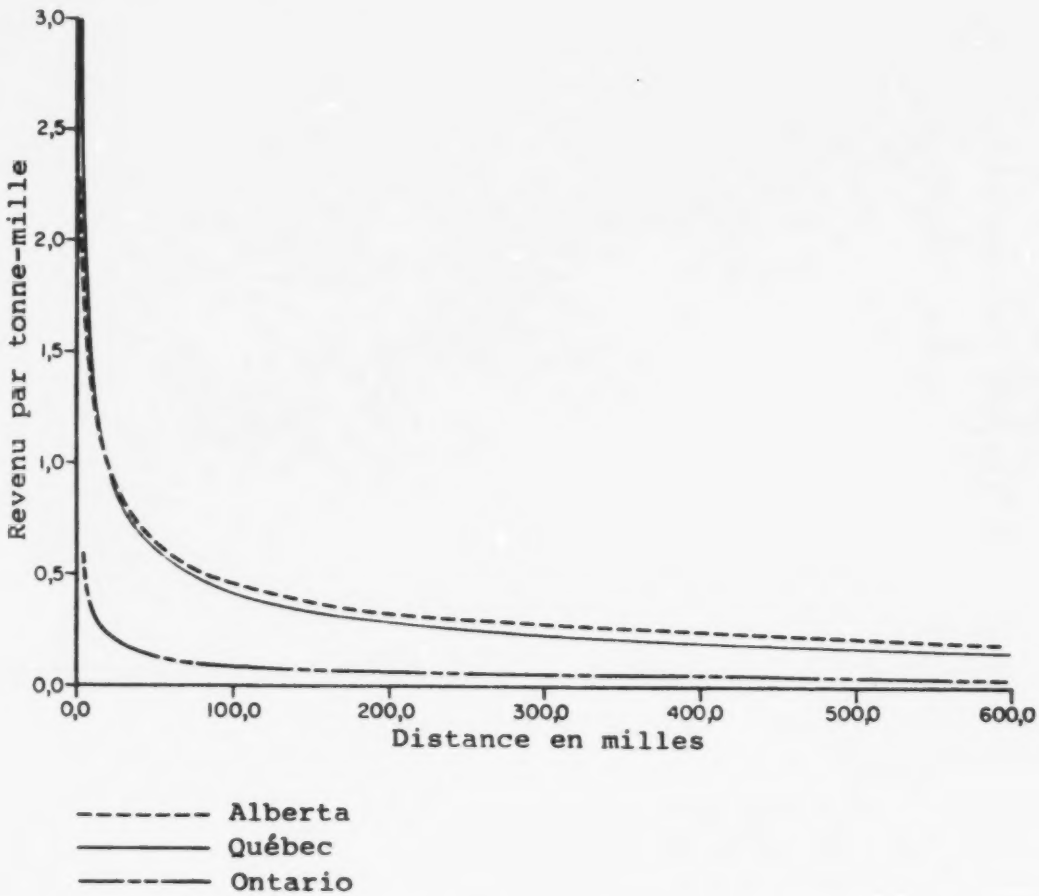


Figure 5.6

ALIMENTS ET BOISSONS, CIC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LA DISTANCE

Poids = 0,73 tonne

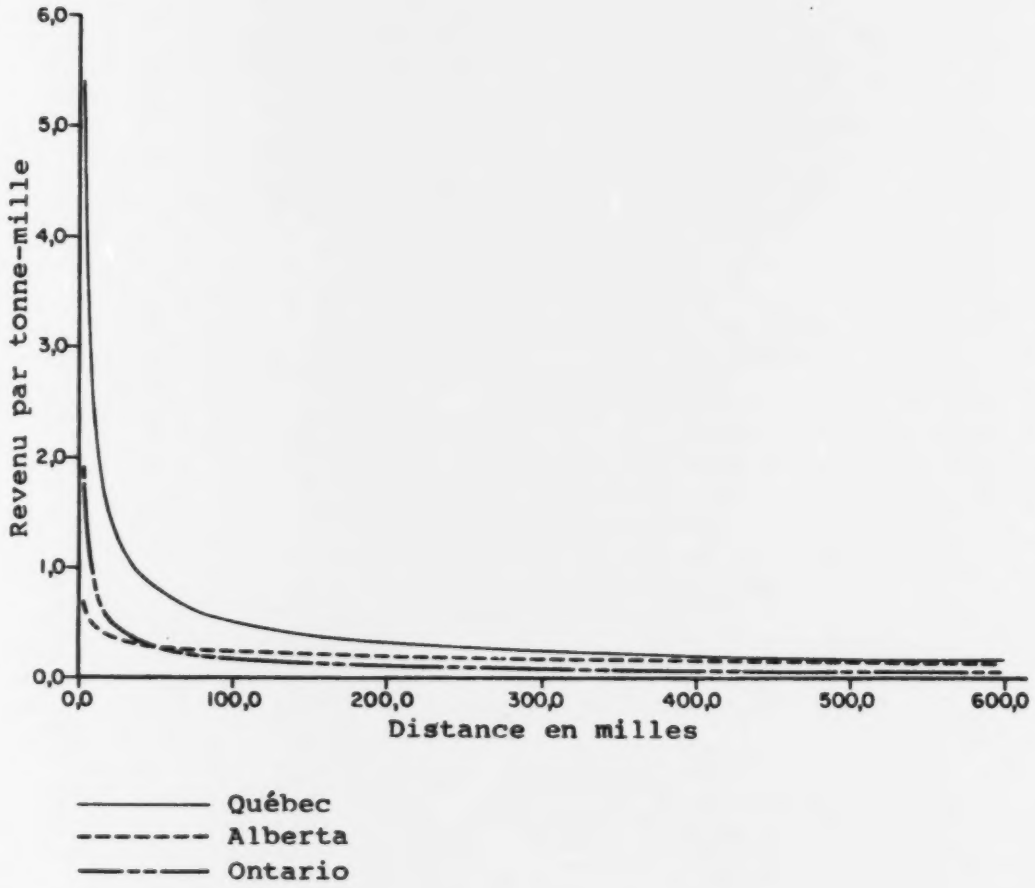


Figure 5.7

PRODUITS FABRIQUÉS, CIC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LA DISTANCE

Poids = 0,73 tonne

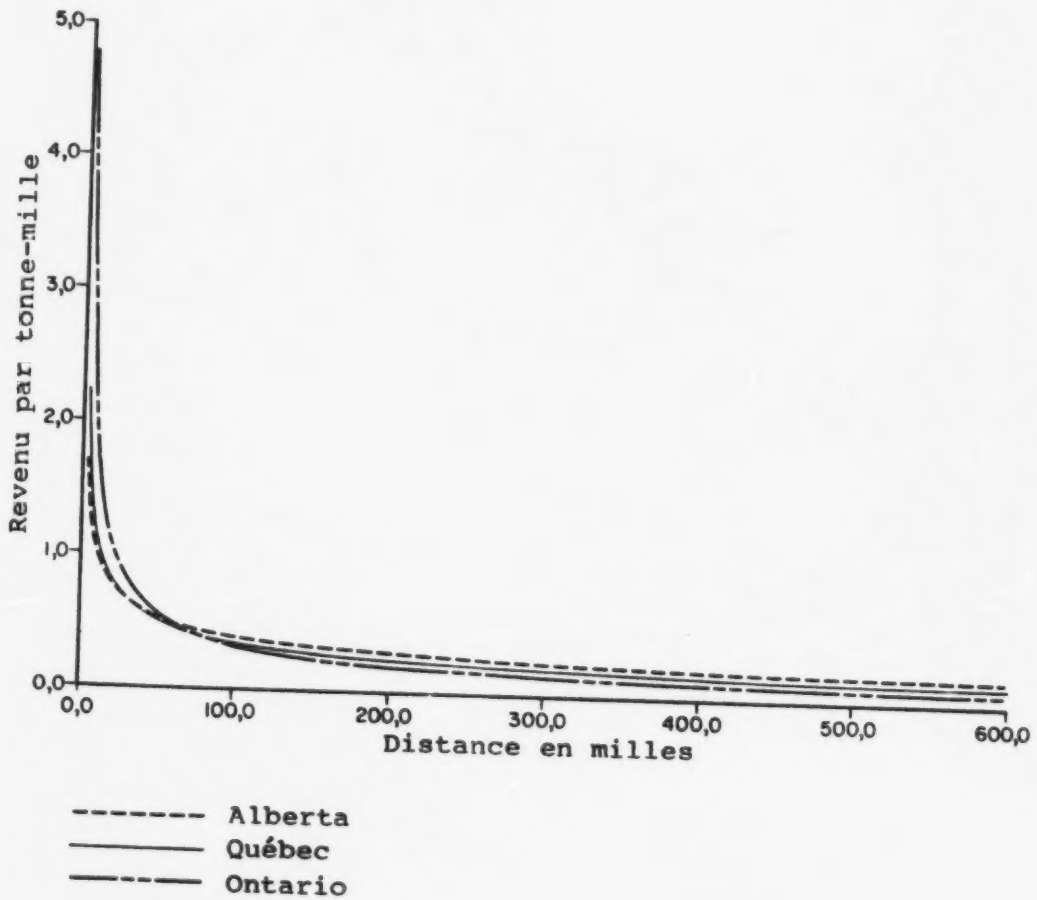


Figure 5.8

PRODUITS FINIS, CIC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LA DISTANCE

Poids = 0,73 tonne

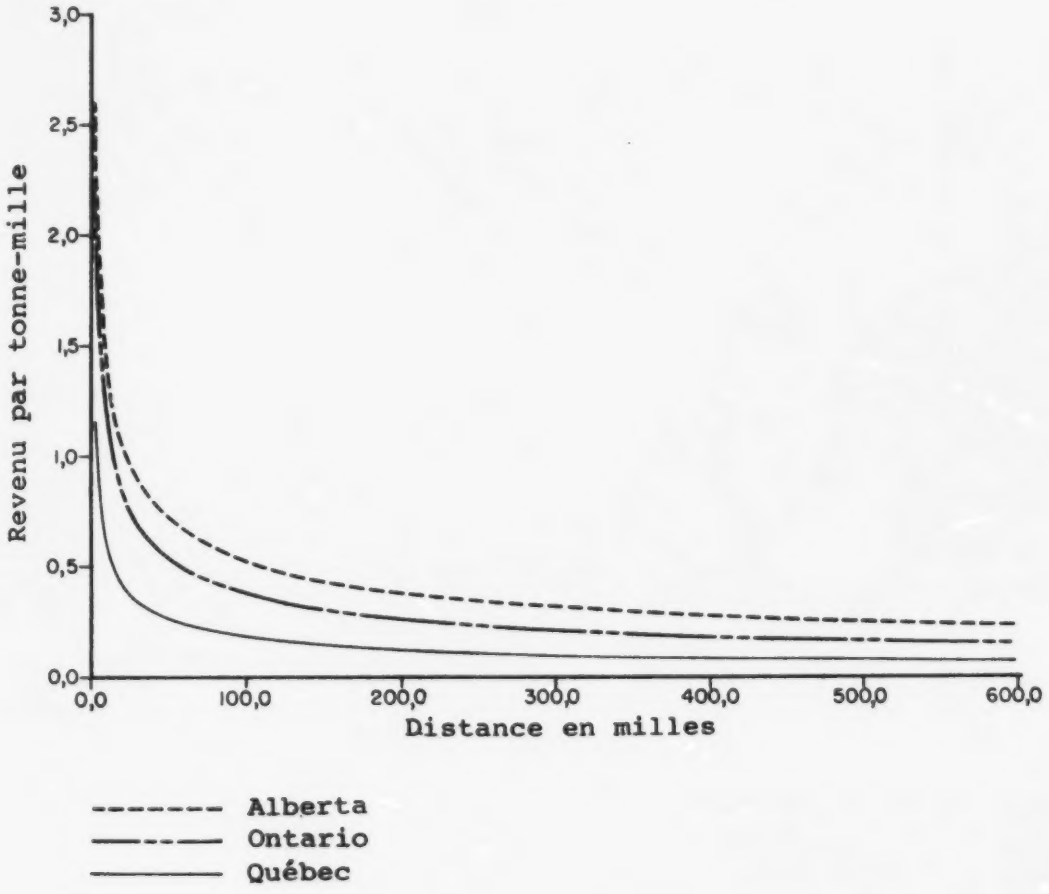


Figure 5.9

TRAFIC TOTAL, CCC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LE POIDS DES EXPÉDITIONS

Distance = 150 milles

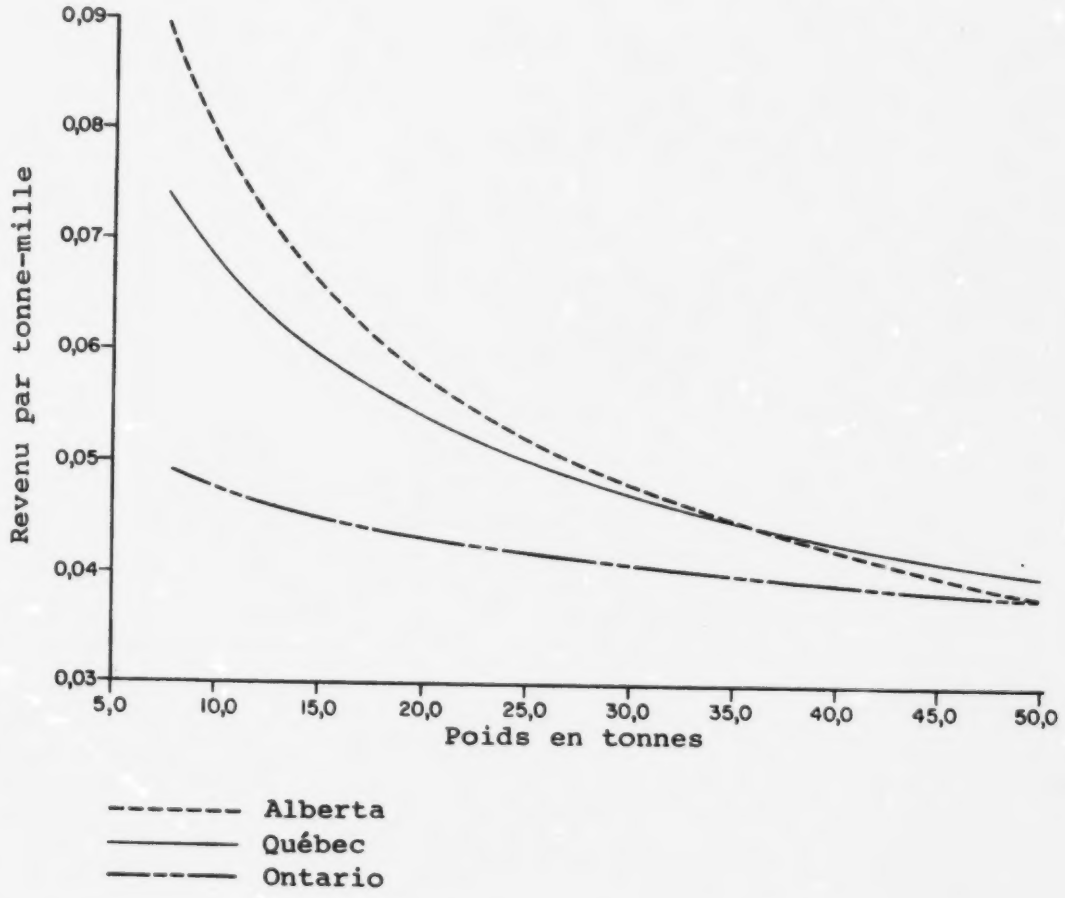


Figure 5.10

ALIMENTS ET BOISSONS, CCC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LE POIDS DES EXPÉDITIONS

Distance = 150 milles

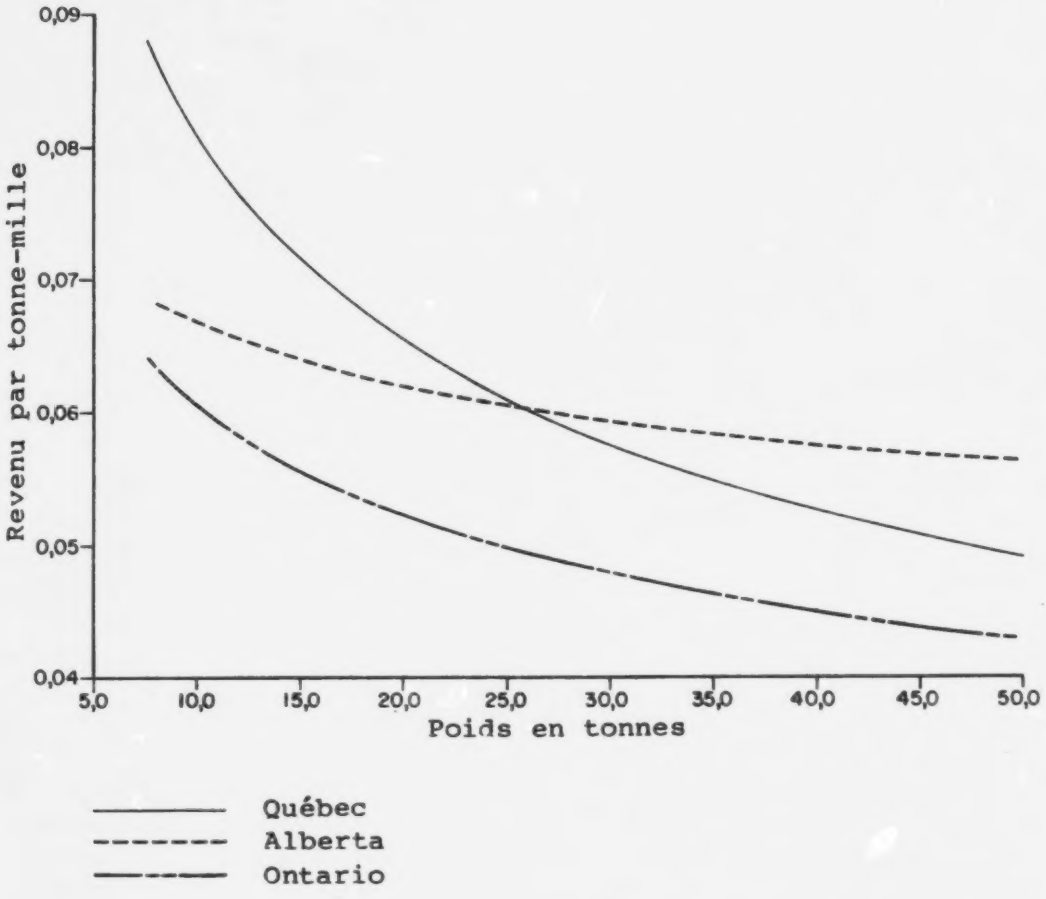


Figure 5.11

PRODUITS FABRIQUÉS, CCC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LE POIDS DES EXPÉDITIONS

Distance = 150 milles

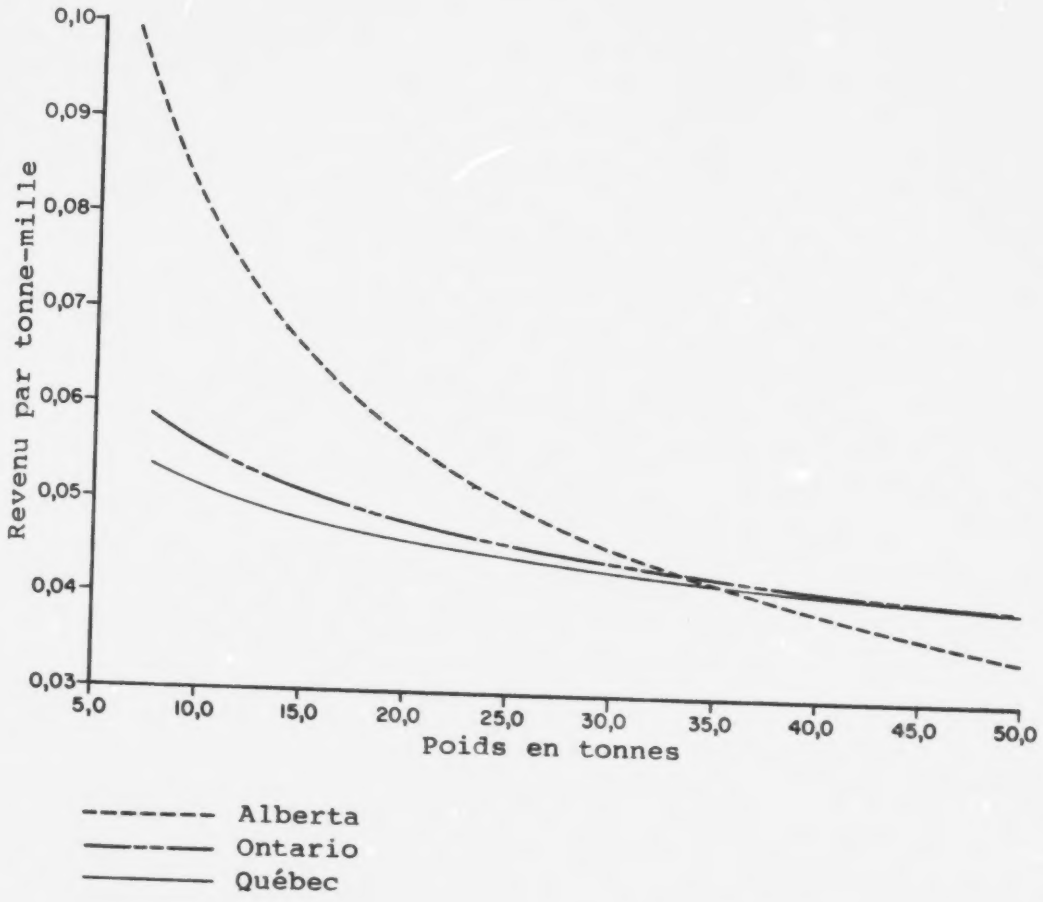


Figure 5.12

PRODUITS FINIS, CCC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LE POIDS DES EXPÉDITIONS

Distance = 150 milles

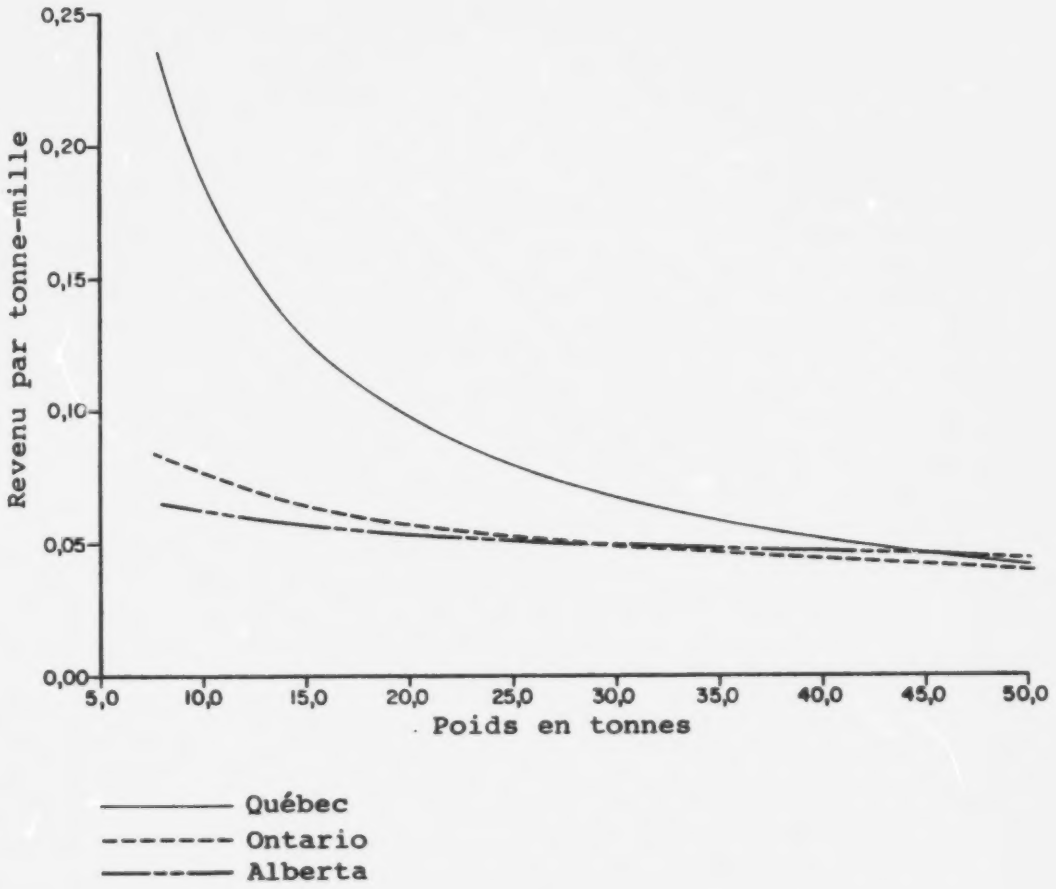


Figure 5.13

TRAFIC TOTAL, CCC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LA DISTANCE

Poids = 25 tonnes

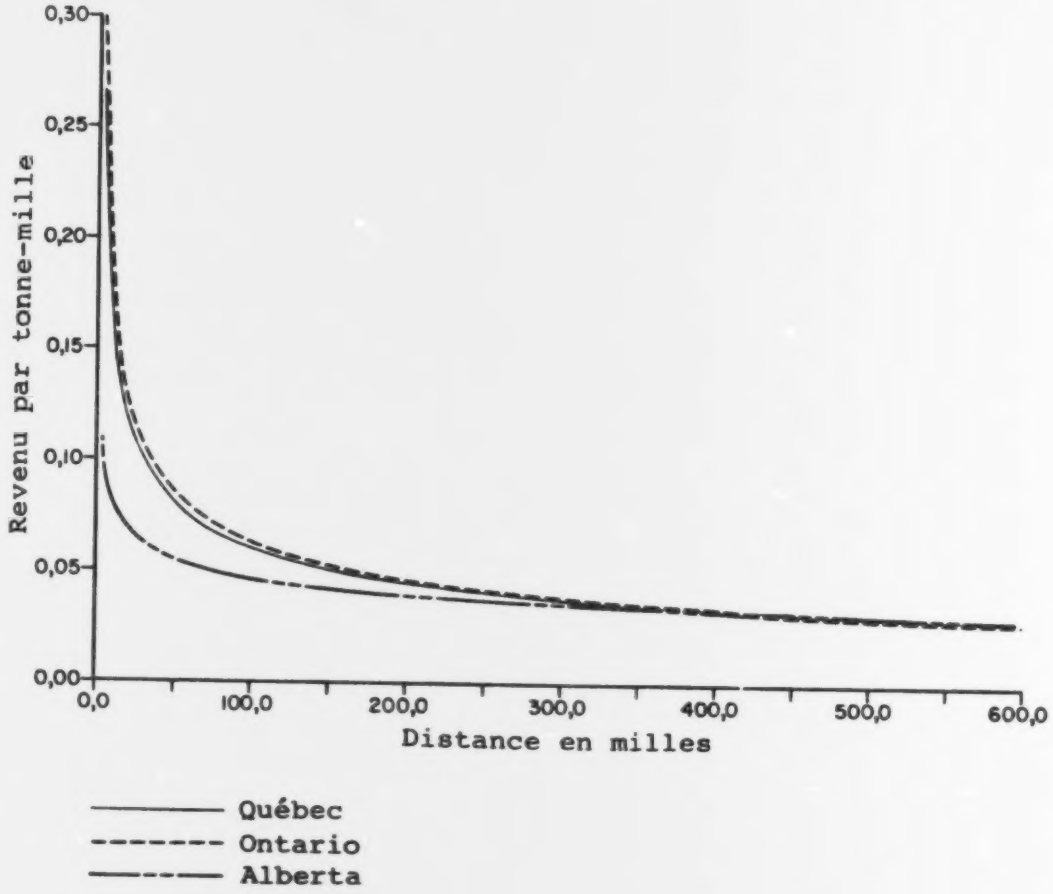


Figure 5.14

ALIMENTS ET BOISSONS, CCC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LA DISTANCE

Poids = 25 tonnes

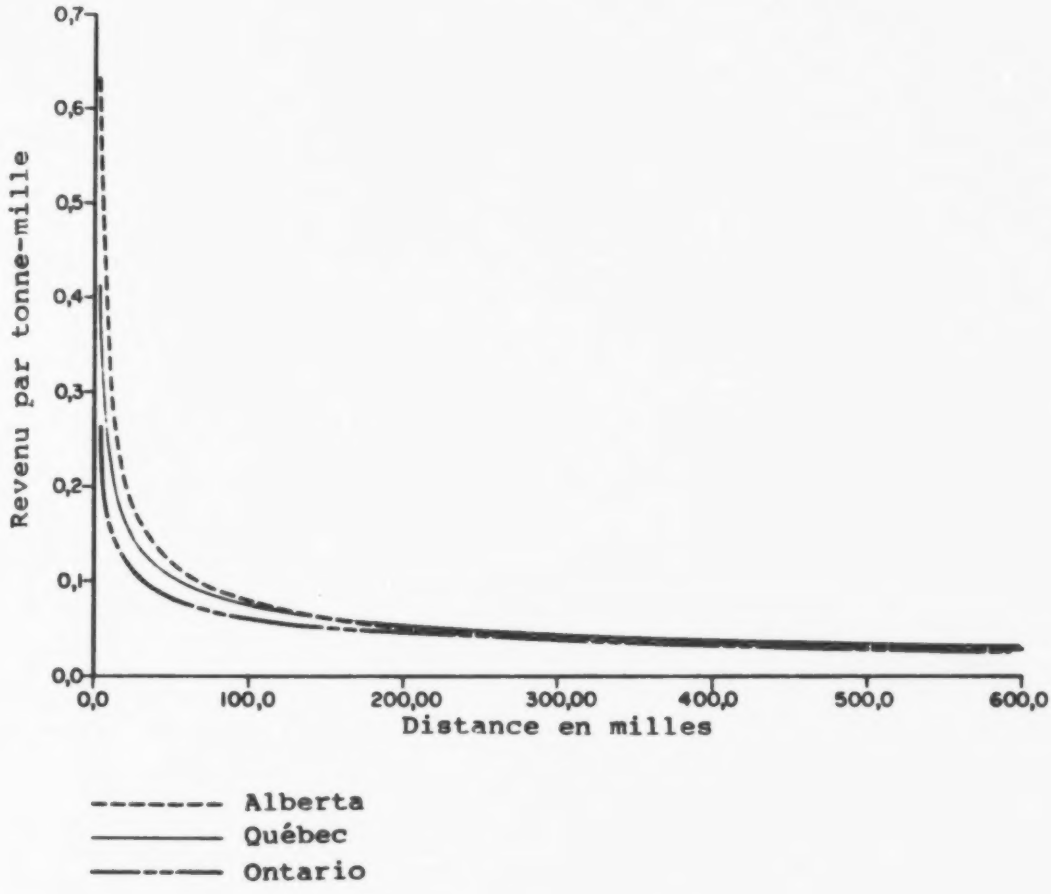


Figure 5.15

PRODUITS FABRIQUÉS, CCC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LA DISTANCE

Poids = 25 tonnes

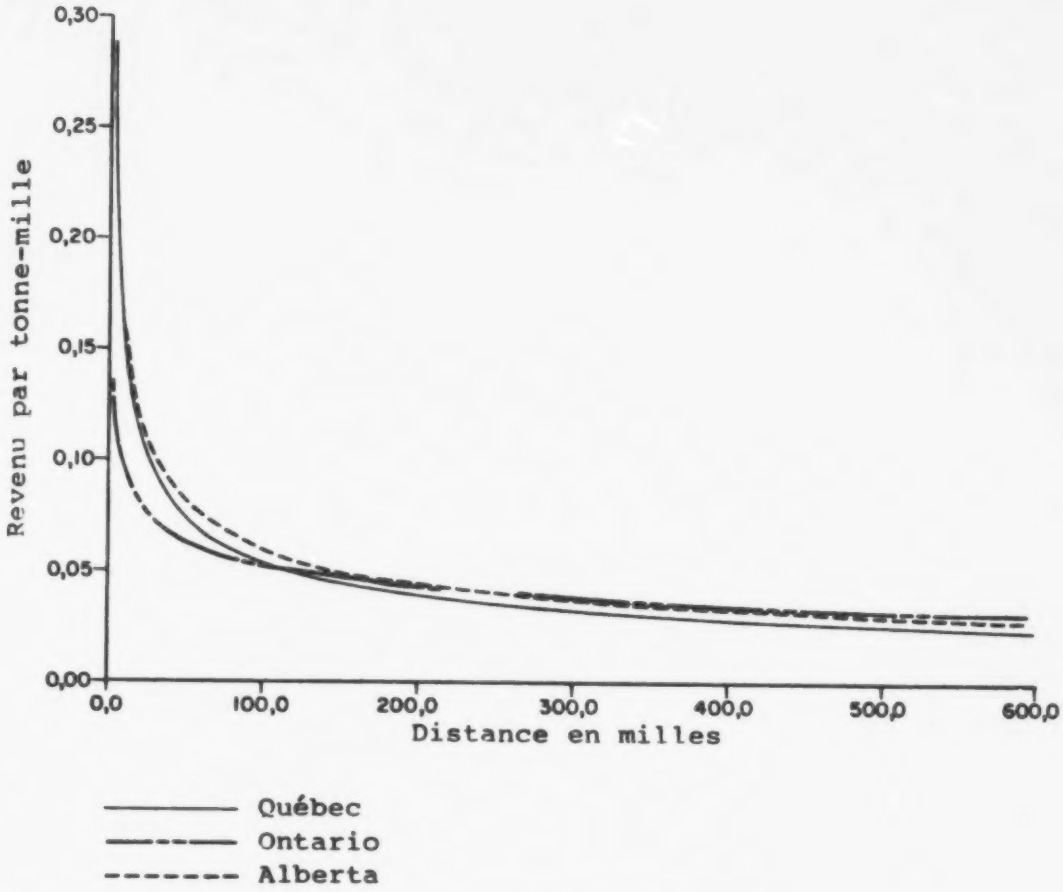
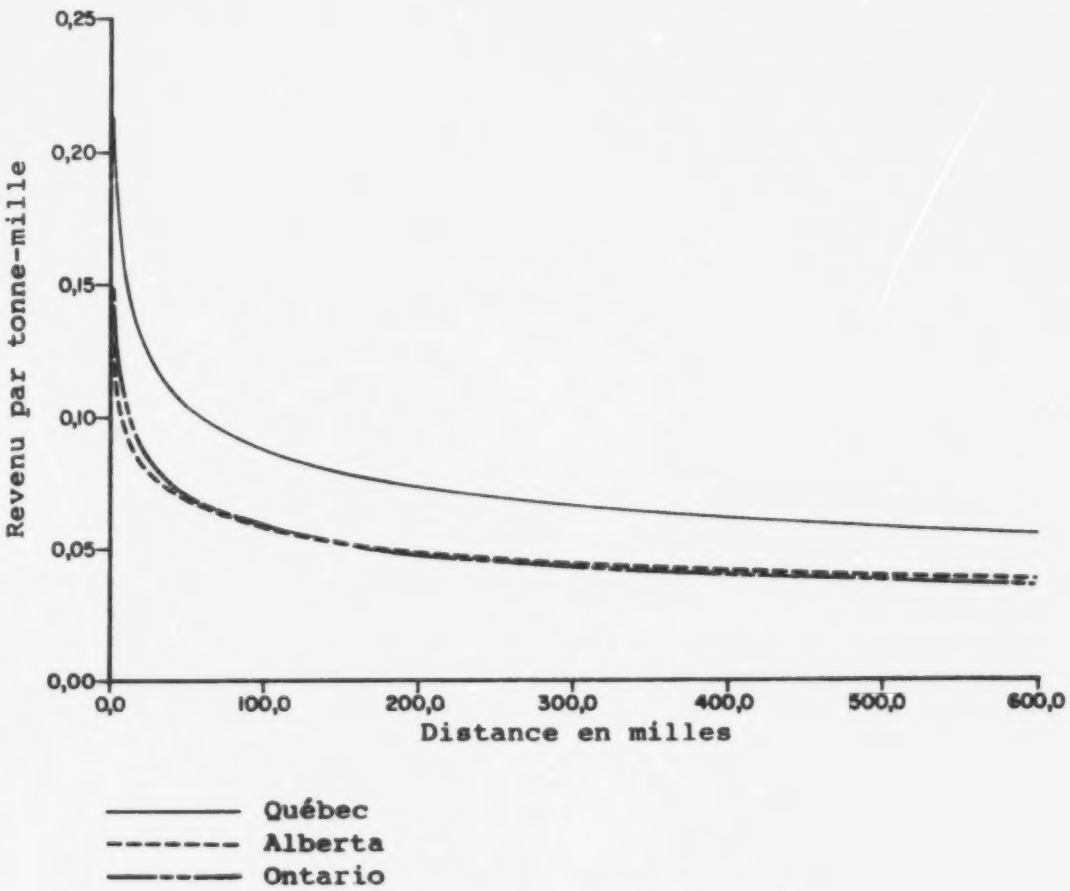


Figure 5.16

PRODUITS FINIS, CCC:
REVENU ESTIMATIF PAR TONNE-MILLE SELON LA DISTANCE

Poids = 25 tonnes



expéditions interprovinciales et intraprovinciales qui est fixe afin de refléter les niveaux de taux des expéditions intra-provinciales seulement. Quant aux données sur les taux par distance, le poids et toutes les autres variables sont constants de la même façon que dans le cas des mesures sur le poids, mais les poids moyens du traffic CCC et CIC sont obtenus séparément. Les poids moyens des CCC et des CIC s'élèvent respectivement à 25 tonnes et à 0,73 tonne.

Les intervalles de poids qui apparaissent aux figures 5.1 à 5.4 pour les expéditions CIC diffèrent de ceux qu'illustrent les figures 5.9 à 5.12 pour les expéditions CCC. Par conséquent, l'échelle de l'axe vertical de ces données est très différente. Ces intervalles reflètent les définitions des expéditions CCC et CIC utilisées dans la présente étude. Plus loin dans ce chapitre, on verra pourquoi il est difficile de comparer les niveaux de taux des expéditions CCC et CIC. Cependant, ceux qui désirent faire ces comparaisons devraient utiliser les échelles de taux plutôt que les courbes.

Dans toutes les figures présentées, les courbes des revenus par tonne-mille décroissent vers la droite. Cela signifie que plus les poids sont élevés et plus les distances sont grandes, plus le taux décroît. Cependant, dans bien des cas, notamment pour les expéditions CCC, le degré d'inclinaison des courbes varie d'une province à l'autre, ce qui indique que les niveaux relatifs des taux des provinces changent à différents intervalles de poids et de distance. Pour avoir une idée d'ensemble des niveaux relatifs des taux en vigueur dans les provinces, le lecteur est prié de consulter le tableau 5.19, qui résume les résultats des CIC apparaissant aux figures 5.1 à 5.8 et le tableau 5.20, qui résume les résultats des CCC apparaissant aux figures 5.9 à 5.16. Ces deux tableaux indiquent le rang des provinces sur le plan du revenu par tonne-mille selon les différents intervalles de poids et de distance et selon les différents genres de trafic.

Comme l'indique le tableau 5.19, dans le cas du trafic total des CIC, lorsque toutes les autres variables sont maintenues constantes à leurs valeurs médianes, le niveau le plus élevé pour tous les intervalles de poids des expéditions se situe en Alberta, tandis que les deuxième et troisième rangs sont détenus respectivement par le Québec et l'Ontario. Cependant, pour les courtes distances, les rangs de l'Alberta et du Québec sont inversés; dans le cas des expéditions de CIC de poids médian transportées sur une distance inférieure à 40 milles, le taux le plus élevé se situe au Québec, qui est suivi de l'Alberta. De plus, lorsqu'on examine la figure 5.1, on s'aperçoit que les taux de l'Alberta et du Québec se ressemblent beaucoup, surtout pour les poids élevés des expéditions. Cependant, comme l'analyse précédente de la structure des coûts de l'industrie du camionnage pour compte d'autrui l'avait déjà démontré, les taux inférieurs que connaît l'Ontario s'expliquent peut-être par des coûts d'exploitation inférieurs. Le tableau

Tableau 5.19

CLASSEMENT DES PROVINCES PAR ORDRE DÉCROISSANT DU TAUX MOYEN DES EXPÉDITIONS CIC POUR DIFFÉRENTS INTERVALLES DE POIDS ET DE DISTANCE

		Classement		
		Québec	Ontario	Alberta
1. Taux selon le poids (Distance = 150 milles)				
Secteurs du marché CIC	**Intervalles de poids (tonnes)**			
(a) Total	0,04-7,5	2	3	1
(b) Aliments et boissons	0,04-3,0	1	3	2
	3,00-7,5	1	2	3
(c) Produits fabriqués	0,04-7,5	2	3	1
(d) Produits finis	0,04-7,5	3	2	1
2. Taux selon la distance (Poids = 0,73 tonne)				
Secteurs du marché CIC	**Intervalles de distances (milles)**			
(a) Total	3-40	1	3	2
	40-600	2	3	1
(b) Aliments et boissons	3-45	1	2	3
	45-600	1	3	2
(c) Produits fabriqués	3-40	2	1	3
	40-60	3	1	2
	60-600	2	3	1
(d) Produits finis	3-600	3	2	1

Note: Dans le classement, 1 désigne la province dont le taux moyen est le plus élevé (revenu par tonne-mille), 2 désigne celle qui occupe la position médiane et 3, celle dont le taux est le plus faible.

5.21 illustre le classement des provinces par ordre décroissant de coût marginal pour différents niveaux de service et permet de comparer le coût et les niveaux de taux relatifs des provinces. Comme le tableau l'indique, le coût de production marginal des CIC est plus élevé en Alberta qu'au Québec (deuxième rang) et en Ontario (troisième rang). Les méthodes utilisées pour obtenir les estimations de coûts et de taux sont quelque peu différentes. La première est basée sur l'enquête ECD et la seconde sur l'enquête COD; de plus, l'unité de coût est exprimée en milles-expéditions, tandis que l'unité de prix est exprimée en tonnes-milles. Néanmoins, pour les fins de l'analyse, les résultats de l'étude de coûts et ceux de la présente étude sur les taux semblent compatibles.

Des trois groupes de marchandises CIC étudiés, ce n'est que dans le groupe des produits finis que les provinces conservent le même classement. Dans le groupe, l'Alberta vient au premier rang, l'Ontario occupe le deuxième rang et le Québec vient au dernier rang en ce qui a trait aux intervalles de poids et de distance. Dans le groupe des aliments, les taux du Québec sont plus élevés que ceux de l'Alberta et de l'Ontario; cependant, entre l'Alberta et l'Ontario, les niveaux de taux varient considérablement dans les différents intervalles de poids et de distance. Enfin, dans le groupe des produits fabriqués, l'Alberta occupe le premier rang dans l'intervalle des poids, lorsque la distance est maintenue constante à 150 milles, mais le classement n'est pas uniforme lorsqu'on examine l'intervalle de distance.

Dans le secteur des CCC, les niveaux de taux des provinces changent plus souvent que dans les groupes de trafic CIC. Comme l'indique le tableau 5.20, il n'est pas possible d'établir un classement uniforme des provinces sur le plan des taux. Cependant, en ce qui a trait au trafic total des CCC, le classement des provinces selon le taux est conforme à celui des provinces sur le plan des coûts, comme l'indique le tableau 5.21

D'une façon générale, les différences de taux entre les provinces dans les expéditions CCC sont moins importantes que dans le cas des CIC. Ainsi, comme l'indique la figure 5.9 du taux total des CCC par poids, les différences de taux entre les provinces pour les expéditions pesant plus de 25 tonnes (soit le poids médian des CCC) sont inférieures à 1 ¢ et, dans la figure 5.13, en ce qui a trait au total des CCC et au taux par distance, les courbes de taux des provinces se chevauchent à un intervalle de distance se situant au delà d'environ 350 milles, tandis que, dans le cas du total des CIC, les figures 5.1 et 5.5 indiquent que les différences de taux entre les provinces sont beaucoup plus importantes.

Tableau 5.20

CLASSEMENT DES PROVINCES PAR ORDRE DÉCROISSANT DU TAUX MOYEN DES EXPÉDITIONS CCC POUR DIFFÉRENTS INTERVALLES DE POIDS ET DE DISTANCE

		Classement		
		Québec	Ontario	Alberta
1. Taux selon le poids (Distance = 150 milles)				
Secteurs du marché CCC	**Intervalles de poids (tonnes)**			
(a) Total	7,5-32,5	2	3	1
	32,5-50,0	1	3	2
(b) Aliments et boissons	7,5-25,0	1	3	2
	25,0-50,0	2	3	1
(c) Produits fabriqués	7,5-32,5	3	2	1
	32,5-50,0	2	1	3
(d) Produits finis	7,5-27,0	1	3	2
	27,0-45,0	1	2	3
	45,0-50,0	2	1	3
2. Taux selon la distance (Poids = 25 tonnes)				
Secteurs du marché CCC	**Intervalles de distances (milles)**			
(a) Total	3-400	2	3	1
	400-600	3	1	2*
(b) Aliments et boissons	3-150	2	3	1
	150-350	1	3	2
	350-600	1	2	2*
(c) Produits fabriqués	3-125	2	3	1
	125-250	3	2	1
	250-600	3	1	2
(d) Produits finis	3-100	1	2	3
	100-600	1	3	2

Note: L'astérisque signifie que les différences entre les provinces sont presque nulles.

Tableau 5.21

CLASSEMENT DES PROVINCES PAR ORDRE DÉCROISSANT DE COÛTS MARGINAUX À DIFFÉRENTS NIVEAUX DE PRODUCTION SELON LES MODÈLES INCLUANT LA MESURE DE L'UTILISATION DE LA CAPACITÉ

Production	Intervalles de production en expéditions-milles	Classement		
		Québec	Ontario	Alberta
CIC	$0,2 \times 10^6$ - $4,1 \times 10^6$	2	3	1
CCC courte distance	$0,1 \times 10^6$ - $0,7 \times 10^6$	1	2	3
	$0,7 \times 10^6$ - $4,3 \times 10^6$	1	3	2
	$4,3 \times 10^6$ - $5,2 \times 10^6$	2	3	1
CCC longue distance	$0,5 \times 10^5$ - $14,3 \times 10^5$	1	3	2

Note: Dans le classement, 1 désigne la province dont le coût marginal est le plus élevé, 2 désigne la province dont le coût marginal est moyen et 3 désigne la province dont le coût marginal est le plus bas.

Source: M. CAIRNS et B.D. KIRK, L'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui et les effets de la réglementation: Une analyse de la structure des coûts, rapport de recherche n° 80-03F, Commission canadienne des transports, 1980, p. 185.

•Conclusion

En résumé, les résultats empiriques présentés ci-dessus ne supportent pas l'hypothèse selon laquelle les niveaux de taux des provinces réglementées sont supérieurs aux taux des provinces non réglementées. Bien que le classement des provinces sur le plan des taux varie selon différents intervalles de poids et de distance dans la plupart des secteurs des CCC et des CIC, les taux de camionnage sont généralement plus bas en Ontario qu'en Alberta et au Québec. Dans une large mesure, ces résultats sont compatibles avec les conclusions de l'analyse de la structure des coûts de l'industrie du camionnage pour compte d'autrui.

B. Différences de taux entre les expéditions intraprovinciales et les expéditions interprovinciales

Dans l'analyse précédente du niveau des taux, les répercussions de la réglementation du camionnage sont évaluées en comparant les niveaux de taux entre les provinces, compte tenu de différents niveaux de contrôles réglementaires. Dans la présente partie, cette question est examinée en comparant les différences de taux entre les expéditions intraprovinciales et interprovinciales des trois provinces. Les comparaisons des taux de camionnage intraprovincial et interprovincial permettront peut-être de déterminer certaines répercussions, car l'exploitation intraprovinciale n'est sujette à aucune réglementation en Alberta, tandis que le camionnage interprovincial est assujetti aux règlements sur l'accès à l'industrie et peut être touché par les règlements sur les taux en vigueur dans les provinces du territoire de destination. Comme les expéditions intraprovinciales et interprovinciales du Québec et de l'Ontario sont assujetties au même contrôle réglementaire, les différences de taux entre les deux groupes de trafic peuvent être attribuées à la différence entre les catégories de marchandises, à la concurrence intermodale ou à l'interfinancement. Bref, il s'agit ici de trouver une certaine diversité dans les différences entre les taux du trafic intraprovincial et du trafic interprovincial chez les trois provinces.

L'évaluation des différences de taux entre les expéditions intraprovinciales et interprovinciales se fait à l'aide de coefficients de régression des variables auxiliaires INEX; à l'aide de l'exponentielle de la valeur des coefficients, il est possible de mesurer les niveaux relatifs des taux. Ainsi, le coefficient de la variable auxiliaire **INEX** du total des CIC pour le Québec correspond à -0,204, ce qui indique que, au Québec, le revenu par tonne-mille des expéditions extraprovinciales CIC s'élève à exp. (-0,204) = 0,82 (ou 82 %) du taux des expéditions intraprovinciales. En général, un coefficient significatif positif de la variable auxiliaire **INEX** signifie que le taux des expéditions interprovinciales est plus élevé que le taux des expéditions intraprovinciales, et vice versa.

Le tableau 5.22 indique les coefficients des variables INEX des modèles CIC et CCC pour les trois provinces. Les trois principales conclusions qui se dégagent du tableau sont présentées dans les paragraphes suivants.

D'abord, la réglementaton albertaine de l'accès à l'industrie sur le plan interprovincial n'a aucune incidence prononcée sur les niveaux de taux des expéditions intra-provinciales et interprovinciales. Dans les secteurs CIC, un seul coefficient INEX, soit le modèle des taux des aliments et boissons, est jugé significatif du point de vue statistique, mais il est négatif. Cela signifie que, dans le cas du mouvement de produits alimentaires par CIC, les taux des expéditions interprovinciales assujetties au contrôle de l'accès à l'industrie sont inférieurs aux taux des expéditions intraprovinciales qui ne sont pas réglementées. D'autre part, dans les secteurs CCC, deux des quatre coefficients des variables INEX sont jugés positifs et significatifs. Par conséquent, il n'est pas permis de conclure de façon définitive que la réglementation des niveaux de taux a des effets positifs ou négatifs.

Deuxièmement, en Ontario, la différence de taux entre les expéditions CIC intraprovinciales et interprovinciales est jugée non significative; seuls deux groupes de marchandises des expéditions CCC indiquent que les taux des expéditions interprovinciales sont légèrement inférieurs aux taux des expéditions intraprovinciales.

Enfin, les résultats du Québec diffèrent sensiblement des résultats des deux autres provinces dans le cas des CIC. Tous les groupes CIC du Québec révèlent des taux inférieurs dans le cas des expéditions interprovinciales et trois groupes sur quatre indiquent que les différences de taux sont significatives. Cependant, dans le secteur des CCC, les résultats du Québec sont semblables à ceux de l'Alberta.

•Conclusion

Dans l'ensemble, les différences de taux entre les expéditions intraprovinciales et interprovinciales ne sont pas significatives en Ontario et en Alberta. Ce n'est qu'au Québec qu'une différence de taux prononcée apparaît dans le secteur des CIC, les taux étant inférieurs dans le cas des expéditions interprovinciales. Les données ne nous permettent pas de conclure que le contrôle de l'accès à l'industrie du camionnage sur le plan interprovincial a des répercussions négatives sur les taux en Alberta. D'autre part, cela ne signifie pas que le libre accès qui caractérise l'industrie intraprovinciale du camionnage en Alberta pourrait mener à une "concurrence destructive" et inciter les transporteurs à baisser considérablement leurs taux.

Tableau 5.22

COMPARAISONS DU NIVEAU DE TAUX ENTRE LES EXPÉDITIONS INTRAPROVINCIALES ET EXTRAPROVINCIALES PAR CCC/CIC ET PAR PROVINCE SELON LES COEFFICIENTS DE RÉGRESSION DES VARIABLES INEX

	Québec	Ontario	Alberta
CIC			
Total	-0,204*	0,063	0,130
Aliments et boissons	-0,295*	-0,017	-0,757*
Produits fabriqués	-0,164*	-0,063	0,279
Produits finis	-0,618	-0,077	0,118
CCC			
Total	0,162*	0,031	0,180
Aliments et boissons	0,215	-0,119*	0,490*
Produits fabriqués	0,252*	0,040	0,127*
Produits finis	-0,130	-0,282*	-0,073

* Coefficient significatif dont la valeur t est supérieure à 2.

Un signe négatif indique que le niveau de taux est plus élevé dans le cas des expéditions intraprovinciales que dans celui des expéditions interprovinciales, et vice versa.

5.3.3 Analyse de la structure des taux

Les études portant sur les répercussions de la réglementation économique sur les structures de taux ont traité principalement de l'interfinancement entre les petites et les grosses expéditions; dans les études plus récentes, ce phénomène est appelé interfinancement entre les trafics CCC et CIC. Ces études reposent sur l'hypothèse que la réglementation économique entraîne l'interfinancement. Cependant, les économistes ne s'entendent pas sur la question de savoir si ce phénomène qui se produit dans un milieu réglementé se caractérise par l'interfinancement des CIC par les CCC ou l'inverse. Au surplus, les conclusions sur le phénomène de l'interfinancement sont plutôt hypothétiques que prouvées pour les quatre raisons suivantes:

a) Les structures de coûts varient considérablement entre les expéditions CCC et les expéditions CIC. Dans ce dernier cas, les frais de manutention reliés à la cueillette et

à la livraison ainsi qu'aux opérations des terminaux sont beaucoup plus élevés. Bien que quelques études empiriques comparent les structures de coûts entre le trafic CCC et le trafic CIC, il a été démontré dans l'étude de la Commission canadienne des transports sur les structures de coûts du camionnage (mentionnée précédemment) que les rapports entre les coûts marginaux CCC et les coûts marginaux CIC varient sensiblement d'une province à l'autre. C'est pourquoi il est dangereux de se fonder uniquement sur le rapport relatif entre les taux CCC et les taux CIC des provinces pour conclure à l'existence de l'interfinancement.

b) Bien qu'il soit difficile d'établir une distinction marquée entre les transporteurs CCC et les transporteurs CIC, il est connu que certains transporteurs font principalement du transport CCC, tandis que d'autres se concentrent surtout dans le trafic CIC*. Par conséquent, l'hypothèse de l'interfinancement ne peut être retenue, car elle signifierait qu'un groupe de transporteurs interfinance l'autre groupe.

c) Les taux CCC et CIC sont déterminés par des systèmes différents. Ainsi, le bureau des tarifs joue un rôle plus important dans la détermination des taux CIC que des taux CCC.

d) Les structures de taux des CCC et des CIC sont différentes. Comme on le voit dans cette étude, dans le cas des CIC, le poids et la distance jouent des rôles équivalents dans la détermination des taux tandis que, dans le cas des CCC, le poids a moins d'importance que la distance.

À la lumière de ces faits, il est difficile d'établir l'existence d'interfinancement entre les CCC et les CIC sans procéder à une analyse détaillée de la structure des coûts des deux genres de trafic. Par conséquent, nous ne nous attarderons pas ici à comparer les niveaux des taux des CCC et des CIC; nous étudierons plutôt le phénomène de l'interfinancement entre les petites et grosses expéditions respectivement dans les marchés CIC et CCC.

La méthode utilisée ici consiste à comparer les coefficients des variables de poids des provinces. Comme tous ces coefficients sont négatifs, ce qui indique que le revenu par tonne-mille décroît au fur et à mesure que l'envoi grossit, une courbe de taux plus déclive sera le résultat d'un coefficient plus élevé en valeur absolue. Compte tenu du fait que la courbe de coût est également inclinée vers la droite, l'industrie du transport routier peut adopter l'une des trois stratégies suivantes en matière d'établissement des prix. D'abord, la courbe des prix se situe toujours au-dessus de la courbe des

---

* WYCKOFF et MAISTER, The Motor-carrier Industry, 1977.

coûts; l'interfinancement n'existe pas, mais l'écart (la marge profit) peut être plus grand pour certains genres de trafic. En deuxième lieu, une courbe de taux très plate sur le plan de l'importance de l'expédition peut indiquer que, dans le cas d'un petit envoi, le taux est inférieur au coût marginal; dans ce cas, il existe un interfinancement entre les grandes expéditions et les petites. Enfin, à l'autre extrême, une courbe de taux plus déclive peut signifier que le taux des grandes expéditions est inférieur au coût marginal et que les petites expéditions interfinancent les plus grosses. Le phénomène de l'interfinancement entre les petites et les grandes expéditions est illustré à la figure 5.17.

En examinant les figures 5.1 à 5.4 applicables aux CIC et les figures 5.9 à 5.13 applicables aux CCC ainsi que les résultats des coefficients de poids indiqués aux tableaux 5.11 à 5.18, on peut comparer les élasticités des courbes de taux entre les provinces. Cependant, les formes des courbes de coûts résultant de l'étude antérieure de la Commission canadienne des transports ne peuvent être utilisées directement pour comparer les formes des courbes de taux de cette étude, car le poids moyen des envois n'a pas été utilisé comme variable explicative du coût. Les conclusions qui se dégagent des résultats empiriques de l'examen des CIC et des CCC apparaissent ci-dessous.

D'abord, dans le cas des CIC, les résultats du Québec se rapprochent sensiblement de ceux de l'Alberta, tandis que les courbes de taux à l'égard des intervalles de poids en Ontario sont plus aplaties que les courbes des deux autres provinces. À titre d'exemple, voici les coefficients de poids relatifs aux totaux des CIC pour les trois provinces:

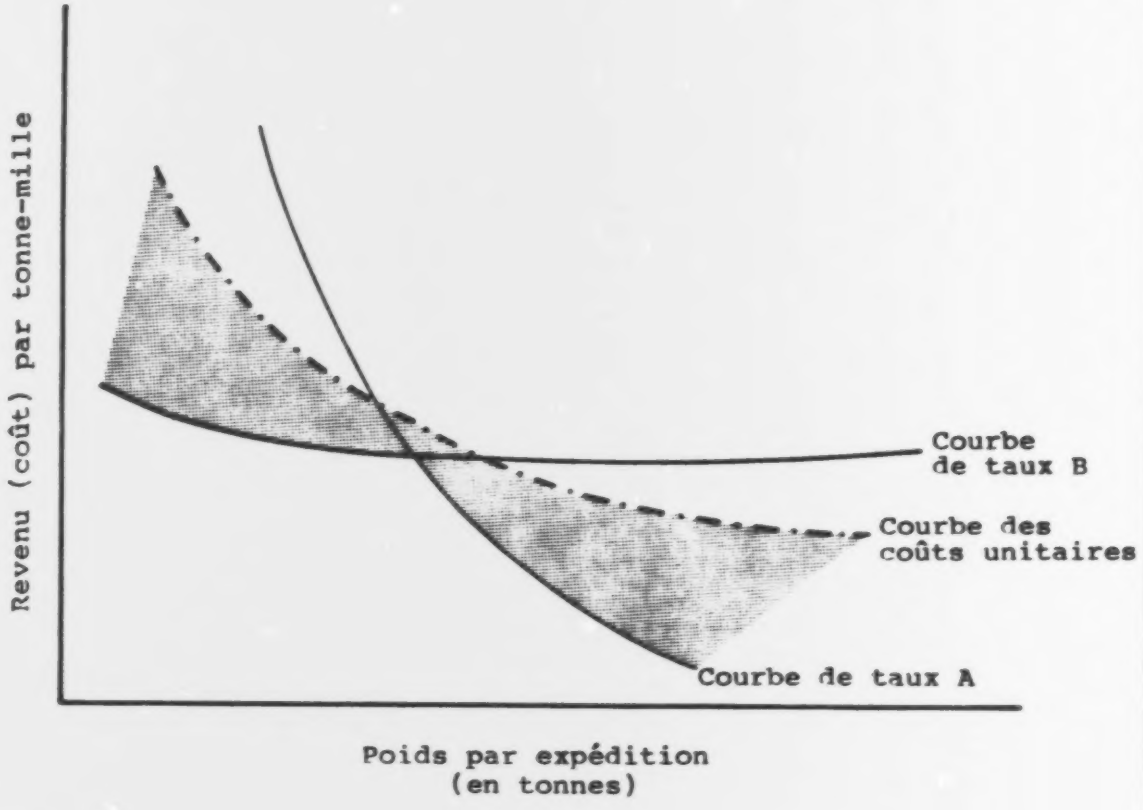
Québec	Ontario	Alberta
-0,527	-0,271	-0,562

Par conséquent, en Ontario, les grosses expéditions CIC seraient interfinancées, peut-être, par les petites.

En deuxième lieu, dans les trois provinces, les coefficients de poids des CCC par groupes de marchandises sont moins significatifs que ceux des CIC. Ainsi, dans le cas des charges complètes du groupe aliments et boissons, les coefficients de poids ne sont pas significatifs du point de vue statistique au Québec et en Alberta. En effet, dans ces deux provinces, les revenus par tonne-mille qui découlent du transport de produits alimentaires par CCC ne varient pas vraiment en fonction de l'importance de l'envoi. Si l'on compare les coefficients de poids relatifs aux taux des CCC d'une province à l'autre, on s'aperçoit que ceux de l'Ontario sont largement inférieurs (en valeur absolue) à ceux de l'Alberta, sauf dans le cas du groupe des aliments. Les coefficients du Québec sont supérieurs à ceux de l'Ontario, mais

Figure 5.17

ILLUSTRATION DU CONCEPT D'INTERFINANCEMENT ENTRE LES PETITES ET GROSSES EXPÉDITIONS



NOTE: Les parties ombragées représentent le fret non rentable qui est subventionné par les autres secteurs du marché. Compte tenu de la courbe de coûts, la courbe A indique que les grosses expéditions sont interfinancées par les petites, et la courbe de taux B indique la situation opposée.

seulement deux coefficients sur quatre sont plus élevés que ceux de l'Alberta. Par conséquent, à moins que, dans le cas de l'Ontario, les courbes de coûts des CCC selon les dimensions des expéditions soient vraiment plus aplaties que celles des deux autres provinces, le phénomène de l'interfinancement semble plus manifeste en Ontario (les grosses expéditions CCC interfinancent les petites). De plus, au Québec, le coefficient de poids relatif aux CCC du groupe des produits finis est extrêmement élevé en valeur absolue, comparativement à ceux de l'Ontario et de l'Alberta, soit -0,9333. Cela pourrait indiquer que les petites expéditions CCC des produits finis interfinancent les grosses expéditions CCC au Québec.

•Conclusion

Dans cette partie, l'étude du phénomène de l'interfinancement entre les petites et les grosses expéditions a été effectuée en distinguant les CCC des CIC. Dans ce dernier cas, la variation des taux en fonction de l'importance de l'expédition est similaire au Québec et en Alberta, malgré la différence qui prévaut entre les systèmes de réglementation. Les différences de taux entre les petites et les grosses expéditions sont moins importantes en Ontario; si l'on suppose que les coûts marginaux relatifs au transport des petites expéditions sont plus élevés que dans le cas des grosses expéditions, ce phénomène pourrait s'expliquer par l'existence d'un interfinancement entre les petites et les grosses expéditions CIC. D'autre part, dans le cas des CCC, le coefficient de poids des produits finis du Québec est extrêmement élevé. Si les coûts marginaux relatifs au transport des produits finis CCC au Québec ne diminuent pas aussi radicalement que les taux lorsque l'expédition est plus importante, ce coefficient élevé peut s'expliquer par le fait que les grosses expéditions CCC sont interfinancées par les petites.

5.3.4 Le problème des petites agglomérations

L'un des principaux problèmes qu'ont fait ressortir les études récentes sur la réglementation du camionnage réside dans les répercussions de cette réglementation sur les services offerts aux petites agglomérations. On se demande notamment si l'absence de réglementation provoquera une détérioration du service existant dans ces régions et si les régimes de réglementation ont engendré l'interfinancement entre les petits et gros expéditeurs de ces agglomérations en raison des contrôles des taux et des itinéraires. D'une part, les tenants de la réglementation soutiennent qu'en l'absence de contrôle réglementaire, les transporteurs n'offriraient plus de service dans ces régions ou augmenteraient leurs prix. D'autre part, les autres affirment que le phénomène de l'interfinancement est directement imputable à cette réglementation. Comme il existe

peu de données sur ce sujet, il est difficile de comparer les taux du transport en provenance et à destination des petites et des grandes agglomérations. Cependant, la diversité des structures de réglementation qui existent dans les provinces canadiennes permet de comparer les structures de taux entre les provinces réglementées et les provinces non réglementées sur le plan de la population du territoire d'origine et de destination des envois. Cette section présente les résultats empiriques des incidences des variables de la population sur les taux en Alberta, en Ontario et au Québec.

Le tableau 5.23 résume les coefficients de régression relatifs aux variables de population des territoires d'origine et de destination des envois. Ce sont les modèles de taux décrits à la section 5.3.1 qui ont permis d'obtenir ces coefficients. Dans le tableau, un coefficient significatif positif de la variable POPO signifierait que les taux relatifs aux expéditions en provenance d'agglomérations dont la population est élevée sont supérieurs à ceux des envois provenant des régions à faible densité de population. Le même raisonnement s'applique également à la variable POPD, sauf qu'il s'agit ici du territoire de destination des envois.

À première vue, il est intéressant de noter que des coefficients significatifs positifs prédominent dans les trois provinces, qu'il s'agisse des variables de la population du territoire d'origine ou de destination. Les résultats indiquent que, toutes choses étant égales par ailleurs, les taux relatifs aux expéditions en provenance et à destination de grandes agglomérations sont plus élevés que les taux applicables aux envois en provenance et à destination des petites collectivités. Les niveaux relatifs des taux entre les envois en provenance de grandes régions et à destination de petites régions et les envois en provenance de petites agglomérations et à destination de grandes agglomérations dépendront de l'importance relative des coefficients des variables POPO et POPD. Ainsi, les résultats des modèles de taux du total des CIC, qui apparaissent au tableau 5.23, permettent de déterminer le classement suivant des mouvements de trafic sur le plan du revenu par tonne-mille.

Compte tenu du coût moyen des entreprises, le classement qui apparaît ci-dessous indique clairement que les expéditions transportées entre les grandes agglomérations sont beaucoup plus rentables que les expéditions entre les petites régions. Ce classement peut également indiquer l'existence d'interfinancement entre les expéditeurs des grandes et des petites régions, si l'on suppose que le taux du trafic entre les petites régions, qui occupe le dernier rang, est inférieur au coût marginal.

Mouvement de trafic	Classement des taux par ordre décroissant*
Des grandes agglomérations aux grandes agglomérations	1
Des grandes agglomérations aux petites agglomérations	2
Des petites agglomérations aux grandes agglomérations	3
Des petites agglomérations aux petites agglomérations	4

* À l'exception des POPO et POPD, toutes les variables indépendantes sont maintenues constantes.

De plus, l'examen du tableau 5.23 permet de constater que, dans le secteur des CIC, la variable POPO est plus importante que la variable POPD sur le plan de l'importance relative de leurs coefficients. Par conséquent, toutes choses étant égales par ailleurs, les envois en provenance de grandes régions et à destination de petites régions sont caractérisés par des taux plus élevés que les expéditions en provenance de petites régions et à destination de grandes agglomérations. En plus de l'hypothèse selon laquelle les expéditeurs des grandes villes interfinancent les expéditeurs des petites villes, on peut invoquer deux autres explications. D'abord, les marchandises provenant des régions populeuses comme les grandes villes ont généralement une valeur plus élevée que les marchandises des régions à faible densité de population; ainsi, le classement des taux est compatible avec l'hypothèse de l'établissement de la valeur de service. Aussi, dans le cas du transport en provenance de grandes régions et à destination de petites agglomérations, les retours à vide sont plus fréquents que dans le cas contraire. Par conséquent, dans ce dernier cas, les taux sont inférieurs.

Dans l'exemple susmentionné, le classement des taux du trafic CIC entre les petites et les grandes régions est le même entre les trois provinces; cependant, la structure des taux de l'Alberta diffère sensiblement de celle qui prévaut au Québec et en Ontario. D'abord, en Alberta, les coefficients sont beaucoup moins élevés que ceux des deux autres provinces. De plus, toujours en Alberta, la variable POPD des CIC n'est pas significative du point de vue statistique. En d'autres mots, bien que la tendance à l'interfinancement entre les expéditeurs des petites et des grandes régions soit la même dans les trois provinces, cette tendance est moins prononcée en Alberta.

Tableau 5.23

COEFFICIENTS DES VARIABLES DE LA POPULATION DU TERRITOIRE D'ORIGINE (POPO) ET DU TERRITOIRE DE DESTINATION (POPD) DES EXPÉDITIONS

	Québec		Ontario		Alberta	
	POPO	POPD	POPO	POPD	POPO	POPD
CIC						
Total	0,059*	0,049*	0,102*	0,073*	0,024*	0,004
Aliments et boissons	0,102*	0,014	0,079*	0,021*	-0,004	0,017
Matériaux fabriqués	0,086*	0,037*	0,124*	0,082*	-0,001	0,057*
Produits finis	0,043*	0,050*	0,085*	0,034*	0,021*	-0,012
CCC						
Total	0,038*	0,063*	0,043*	0,037*	0,046*	0,017*
Aliments et boissons	0,064*	0,017	0,049*	0,039*	0,110*	-0,021
Matériaux fabriqués	0,032*	0,066*	0,034*	0,041*	0,015*	0,001
Produits finis	0,037	0,070*	0,031*	-0,004	0,062*	0,018

* Coefficients significatifs dont les valeurs t sont supérieures à 2.

Tableau 5.24

CLASSEMENT DES MOUVEMENTS DE TRAFIC CIC ENTRE LES GRANDES ET PETITES AGGLOMÉRATIONS PAR ORDRE DÉCROISSANT DE TAUX SELON LES GROUPES DE MARCHANDISES

Mouvements de trafic	Aliments et produits fabriqués			Produits finis		
	Québec	Ontario	Alberta	Québec	Ontario	Alberta
Des grandes agglomérations aux grandes agglomérations	1	1	3	1	1	2
Des grandes agglomérations aux petites agglomérations	2	2	4	3	2	1
Des petites agglomérations aux grandes agglomérations	3	3	1	2	3	4
Des petites agglomérations aux petites agglomérations	4	4	2	4	4	3

Cependant, une analyse plus détaillée des groupes de marchandises indique des différences plus importantes entre l'Alberta et les deux autres provinces. Comme l'illustre le tableau 5.24, dans plusieurs cas, les taux des envois en provenance ou à destination de petites régions sont plus élevés en Alberta, bien que les différences de taux entre les petites et les grandes régions ne sont pas importantes.

D'une façon générale, dans le cas des CIC, les différences de taux entre les petites et les grandes régions sont plus prononcées en Ontario qu'au Québec. Cependant, il est plus difficile de comparer les taux des CCC entre le Québec et l'Ontario, car, dans la moitié des cas, les différences de taux sont plus élevées au Québec et, dans l'autre moitié, c'est le contraire qui prévaut.

•Conclusion

En conclusion, les différences de taux ou les subventions indirectes entre les petites et les grandes régions sont plus importantes en Ontario; le Québec suit et l'Alberta vient au troisième rang. De plus, ce phénomène est plus prononcé dans le marché des CIC que dans celui des CCC.

BIBLIOGRAPHIE

BOUCHER, M. Une analyse économique de la réglementation québécoise de l'industrie du camionnage, Commission canadienne des transports, rapport de recherche n° 20-79-11F, 1979.

BURNSTEIN, M.L. The Cost of Trucking: Economic Analysis. Wm. C. Brown Company Publishers, 1965.

CAIRNS, M.B., et B.D. KIRK. L'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui et les effets de la réglementation: Une analyse de la structure des coûts, Commission canadienne des transports, rapport de recherche n° 10-80-03F, 1980.

DAVIS, G.M., et E.H. SHEPARD. Motor Carrier Rate Structure: The Need for Basic Revision, Praeger Publishers, 1979.

DÉMETS, D., et M. HALPERIN. "Estimation of a Regression Coefficient in Samples Arising from a Sub-Sample Procedure", Biometrics, vol. 33, mars 1977.

FULLER, W. Regression Analysis for Sample Survey, Sankhya 37 Series C, 1975.

HIRSHLEIFER, J. Price Theory and Applications, Prentice-Hall, Inc., 1976.

HARPER, D.V. "Entry Control and the Federal Motor Carrier Act of 1980", Transportation Law Journal, vol. 12, 1980.

HARTLEY, H.O., et R.C. SIELKEN. "A Super-Population Viewpoint for Finit Population Sampling", Biometrics, vol. 31, 1980.

HOLT, D., et T. SMITH. Regression Analysis of Data from Complex Surveys, Royal Statistical Society Conference, Oxford, avril 1979.

HU HARRIES & ASSOCIATES LTD. Étude de la réglementation et du rendement économique du camionnage en Alberta, Commission canadienne des transports, rapport de recherche n° 20-79-10F, 1979.

JOHNSTON, J. Econometric Methods, 2e édition, McGraw-Hill Inc., 1972.

KLYMCHUK, A. Trucking Industry: Analysis of Performance, troisième projet, Consommation et Corporations Canada, document de recherche, août 1980.

MAISTER, D.H. Regulation and the Structure of Trucking Rates in Canada, rapport préparé pour la Division de la recherche sur les prix, Commission de lutte contre l'inflation, 1977.

McRAE, J., et D. PRESCOTT. The Structure of Rates in Canadian For-Hire Trucking Industry: A Further Analysis, rapport préparé dans le cadre d'un mandat pour la réglementation publique, Conseil économique du Canada, 1979.

McRAE, J., et D. PRESCOTT. The Effects of Economic Regulation on the Canadian Common Carrier Industry, avril 1979.

POLICY AND MANAGEMENT ASSOCIATES INC. The Impact on Small Communities of Motor Carriage Regulatory Revision, Washington (U.S.) Government Printing Office, 1978.

SPADY, R.H. Econometric Estimation of Cost Functions for the Regulated Transportation Industries, New York & London, Garland Publishing Ltd., 1979.

STATISTIQUE CANADA. Enquête sur le transport routier de marchandises pour compte d'autrui, n° de catalogue 53-224.

STATISTIQUE CANADA. Classification géographique type, juin 1976. Volume 1. La Classification, n° de catalogue 12-554.

TRANSPORTS CANADA. An Analysis of the Role of Tariff Bureau Members in Less-than-Truckload Markets, TP3335E, J.J. McRae et D.M. Prescott pour la Direction de la politique stratégique, avril 1981.

TRANSPORTS CANADA. Competition and Regulation in Inter-City Trucking Industry in Canada, TP3337, Transports Canada, Consommation et Corporations Canada et Commission canadienne des transports, février 1981, révisé en septembre 1982.

WYCKOFF, D., et D.H. MAISTER. The Motor-Carrier Industry, Lexington Books, 1977.

APPENDICES

Appendice A

RÉPARTITION DES DÉNOMBREMENTS DE POPULATION

Les dénombrements de population ont été joints en annexe au dossier COD pour tous les noms des lieux d'origine et de destination. Les données sur la population provenaient du recensement de 1976 et ont été réparties en utilisant les codes des régions métropolitaines et non métropolitaines ou les codes de la classification géographique type qui existaient déjà dans le dossier COD. Ces deux catégories couvraient les régions métropolitaines du recensement (RMR), les agglomérations du recensement (AR), les subdivisions du recensement et certains endroits à l'intérieur d'une subdivision donnée.

La classification géographique type* est une façon d'identifier et de coder les régions géographiques. La première liste des codes CGT a été produite par Statistique Canada en 1966. Il s'agissait alors de codes de six chiffres. Les deux premiers chiffres indiquaient les provinces et les territoires tandis que les troisième et quatrième représentaient les subdivisions de recensement. Un peu avant le recensement de 1976, la classification a subi des modifications majeures. Les codes des subdivisions de recensement se composent maintenant de trois chiffres pour toutes les régions, ce qui donne un total de sept chiffres pour les codes.

---

* Pour plus de détails, voir STATISTIQUE CANADA, Classification géographique type, juin 1976. Volume I. La Classification, n° de catalogue 12-554.

Les codes CGT contenus dans le dossier COD de 1975 étaient des codes de six chiffres et il a fallu les mettre à jour afin de répartir les données sur la population du recensement de 1976. Cependant, au cours de cette mise à jour, on s'est aperçu que certains codes CGT avaient été mal codés. Comme la plupart des distances origine-destination ont été calculées sur la base des codes CGT, il a fallu recalculer les distances indiquées sur ces registres d'expédition*.

Chaque lieu d'origine et de destination mentionné dans le dossier COD est pourvu d'un code indiquant s'il s'agit d'une RMR ou d'une AR. Dans le cas des RMR, le dénombrement complet de la population des RMR leur a été attribué sans référence supplémentaire aux codes CGT; quant aux endroits appartenant à la catégorie des AR selon le code CGT, le dénombrement complet de la population des AR leur a été attribué. Après la répartition des données sur la population entre les RMR et les AR, on a attribué aux autres endroits des dénombrements des subdivisions de recensement ou, dans certains cas, des dénombrements de population relatifs à des endroits particuliers.

---

* M. Cairns et B. Kirk discutent également de ces erreurs de distance dans L'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui et les effets de la réglementation: Une analyse de la structure des coûts, Commission canadienne des transports.

Appendice B

ANALYSE DES COMPOSANTES PRINCIPALES APPLIQUÉE AUX CARACTÉRISTIQUES DE SERVICE DES EXPÉDITIONS

L'analyse des composantes principales est une méthode statistique générale qui s'est révélée utile* dans l'analyse d'ensembles d'éléments, dans le cas présent, des expéditions par camion, pour lesquels une série de mesures ou de caractéristiques ont été recueillies en vue de repérer les éléments marginaux et les grappes importantes d'éléments.

On peut représenter les p caractéristiques ou variables d'exploitation à l'étude à la section 4.2 sous forme d'un vecteur $\underset{\sim}{Y}$

$$\underset{\sim}{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_p \end{pmatrix}$$

et construire une matrice Y de dimension (p x n)

$$Y = (\underset{\sim}{y}_1\ \underset{\sim}{y}_2, \ldots, \underset{\sim}{y}_n)$$

où chacune des n colonnes correspond à une expédition par camion. L'idée fondamentale de l'analyse des composantes

---

* Pour des exemples, voir GNANADESIKAN, R., Methods for Statistical Data Analysis of Multivariate Observations, John Wiley and Sons, 1977, New York.

principales est de décrire la dispersion de l ensemble des n points dans un espace à p dimensions en introduisant un nouvel ensemble de coordonnées linéaires octogonales de façon à réduire la variance observée des points par rapport à ces coordonnées dérivées. Par conséquent, la première composante principale est telle que les projections des points sur cette composante ont une variance maximale parmi toutes les coordonnées linéaires possibles; la deuxième composante principale, perpendiculaire à la première, donne une variance maximale et ainsi de suite. Un diagramme bidimensionnel des deux premières composantes principales permet de repérer les points marginaux et toute grappe importante de points.

Comme les composantes principales ne sont pas invariantes lorsqu'on fait une gradation séparée des coordonnées initiales, on fixe d'abord à 1 la variance de chaque rangée de la matrice Y: cela est particulièrement important puisque y_1 à y_6 sont exprimés en unités physiques ou monétaires tandis que y_7 est une variable des indicateurs. On construit ensuite la matrice de corrélation R:

$$R = (r_{ij})$$

$$r_{ij} = \frac{s_{ij}}{\sqrt{s_{ii} s_{jj}}}$$

$$s_{ij} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^{n} (y_{ik} - \bar{y}_i) \quad (y_{jk} - \bar{y}_j)$$

$$\bar{y}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n} y_{ik}$$

On considère ensuite la décomposition spectrale de la matrice R

$$R = A \Gamma A'$$

où Γ est une matrice diagonale $\Gamma = \text{diag.}\ (\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_p)$ avec λ_i les valeurs propres de R telles que $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \cdots \geq \lambda_p > 0$, et A est une matrice orthogonale $A = (\underset{\sim}{a}_1, \underset{\sim}{a}_2, \ldots, \underset{\sim}{a}_p)$, $\underset{\sim}{a}_i$ représentant les vecteurs propres de R. La transformation des données en composantes principales est

$$Z = A' \ (Y - \bar{Y})$$

où $\bar{Y} = (\underset{\sim}{\bar{y}}\ \underset{\sim}{\bar{y}}\ \ldots\ \underset{\sim}{\bar{y}})$ et le diagramme des deux premières composantes principales est construit à partir de celui des deux premières rangées de Z. En particulier

$$z_1 = a_{11}\, y_1^* + a_{12}\, y_2^* + \cdots + a_{1p}\, y_p^*$$

$$z_2 = a_{21}\, y_1^* + a_{22}\, y_2^* + \cdots + a_{2p}\, y_p^*$$

où y_i^* représente les variables initiales y_i dont la variance a été regraduée à un et la moyenne à zéro. Les coefficients $\{a_{1i}\}$ et $\{a_{2i}\}$ permettent d'interpréter l'importance relative des variables initiales par rapport aux deux premières composantes principales, tandis que les valeurs propres λ_1 et λ_2 permettent d'interpréter l'importance générale des deux premières composantes principales comme telles: comme la somme de toutes les valeurs propres p est encore p, le rapport $(\lambda_1 + \lambda_2)/p$ représente le pourcentage de variation reflété par les deux premières composantes principales.

Des analyses de composantes principales ont été effectuées pour les expéditions par groupe de marchandises et par province. Les résultats des analyses du groupe de marchandises I (animaux vivants) par province apparaissent au chapitre 4; les coefficients des deux premières composantes principales des analyses des groupes de marchandises II à V par province sont indiqués au tableau A.1 et les diagrammes correspondants apparaissent aux figures A.1 à A.12. On a

encerclé les grappes significatives ou certains points faisant ressortir les expéditions marginales, et les résultats globaux peuvent se résumer comme suit.

Les figures A.1, A.2 et A.3 du groupe de marchandises II indiquent que les expéditions sont assez homogènes dans chaque province. Il convient de noter l'expédition marginale en Ontario des produits appartenant aux autres préparations alimentaires (symbole APC 6, correspondant au code CTP 146; voir le tableau 4.3) et la séparation marginale des expéditions en Alberta en deux grappes selon la première composante principale; la grappe qui comporte les plus petites valeurs de la première composante principale se compose surtout d'expéditions de grains de céréales non moulus et d'autres produits de boulangerie (symboles APC 3 et 4, ce qui correspond aux codes CTP 61 et 64), et la grappe comportant les valeurs plus élevées de la première composante principale se compose surtout d'expéditions de viande, de légumes et d'autres préparations alimentaires (symboles APC 1, 5 et 6 correspondant aux codes CTP 11, 91 et 146). Lorsqu'on examine les coefficients des deux premières composantes principales relatives au groupe de marchandises II du tableau A.1, on s'aperçoit que, dans les trois provinces, les expéditions pour lesquelles la première composante principale comporte des valeurs élevées peuvent se caractériser par un poids élevé ainsi qu'un coût et un revenu faibles (en Alberta, ces caractéristiques sont également présentes, mais la direction de la première composante principale est inversée, de sorte que les coefficients ont des signes opposés; c'est là un produit du logiciel dont il ne faut pas trop tenir compte, car c'est l'orientation et non la direction des composantes principales qui importe); de plus, dans les trois provinces, la deuxième composante principale est reliée à la distance.

Les figures A.4, A.5 et A.6 du groupe de marchandises III indiquent quatre expéditions marginales en Alberta; au Québec, il semble y avoir une séparation des expéditions de

sable, gravier et pierre brute (symbole APC 3, correspondant au code CTP 276) en deux grappes selon la première composante principale et les autres expéditions occupent une place prédominante entre les deux grappes; en Ontario, les expéditions de sable, gravier et pierre brute forment une seule grappe et les valeurs de la première composante principale sont élevées, tandis que les valeurs de la première composante principale sont moins élevées pour les autres expéditions. Un examen des coefficients des deux premières composantes principales du groupe de marchandises III du tableau A.1 indique que la combinaison de caractéristiques importantes varie d'une province à l'autre bien que le revenu, le poids et la distance reviennent constamment.

Les figures A.7, A.8 et A.9 qui s'appliquent au groupe de marchandises IV indiquent, pour les trois provinces, l'existence d'une grappe importante de certaines marchandises (symboles APC 1 à 8) ainsi qu'une grappe secondaire d'autres marchandises (symbole APC,*). En examinant les coefficients des deux premières composantes principales du groupe de marchandises IV du tableau A.1, on s'aperçoit que, dans les trois provinces, les expéditions dont la première composante principale comporte des valeurs élevées se caractérisent par un poids élevé ainsi qu'un coût et un revenu bas (ce sont les caractéristiques de la grappe des marchandises énumérées), tandis que, dans les trois provinces, la deuxième composante principale est reliée à la distance.

Les figures A.10, A.11 et A.12 relatives au groupe de marchandises V n'indiquent qu'une séparation marginale en Alberta selon la première composante principale; lorsque la première composante principale comporte des valeurs élevées, elle est reliée aux expéditions de moteurs et turbines (symbole APC 1 correspondant au code CTP 502), les valeurs moyennes sont reliées aux expéditions de voitures particulières et de châssis ainsi que de camions, de châssis de camion et de camions

tracteurs (symboles APC 2 et 3 correspondant aux codes CTP 581 et 582) tandis que les valeurs moindres correspondent aux autres marchandises de ce groupe. L'examen des coefficients des deux premières composantes principales des trois provinces indique que la première composante principale est reliée au poids et au revenu et que la deuxième composante principale est reliée à la distance et à la population du territoire de destination.

Enfin, le pourcentage d'écart indiqué par ces diagrammes varie entre 47 % et 70 %, ce qui indique que, pour certains groupes de marchandises et certaines provinces, la majorité des différences dans les caractéristiques de service peuvent s'expliquer par certains facteurs comme le poids, la distance et le revenu, tandis que, pour d'autres groupes et provinces, la situation est un peu plus complexe.

Tableau A.1

LES COEFFICIENTS $|a_{1i}|$ ET $|a_{2i}|$ DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES ANALYSES PORTANT SUR LES EXPÉDITIONS DE MARCHANDISES DES GROUPES II À V EFFECTUÉES DANS LES TROIS PROVINCES

				(REV) y_1^*	(COÛT) y_2^*	(WT) y_3^*	(DIST) y_4^*	(OPOP) y_5^*	(DPOP) y_6^*	(MOIS) y_7^*
Groupe II (aliments, boissons et tabac)	Québec	λ_1=3,08	z_1	-0,41	-0,52	0,51	-0,27	-0,44	0,01	0,10
	n=1 000	λ_2=1,29	z_2	-0,51	-0,02	0,02	0,64	0,00	-0,12	-0,56
	Ontario	λ_1=2,31	z_1	-0,59	-0,49	0,49	0,32	-0,26	0,04	0,03
	n=2 050	λ_2=1,28	z_2	0,18	0,10	0,25	-0,49	-0,65	0,45	0,20
	Alberta	λ_1=3,33	z_1	0,50	0,52	-0,51	-0,03	0,31	0,33	0,11
	n=1 455	λ_2=1,58	z_2	-0,08	-0,05	-0,01	0,70	0,53	0,35	0,32

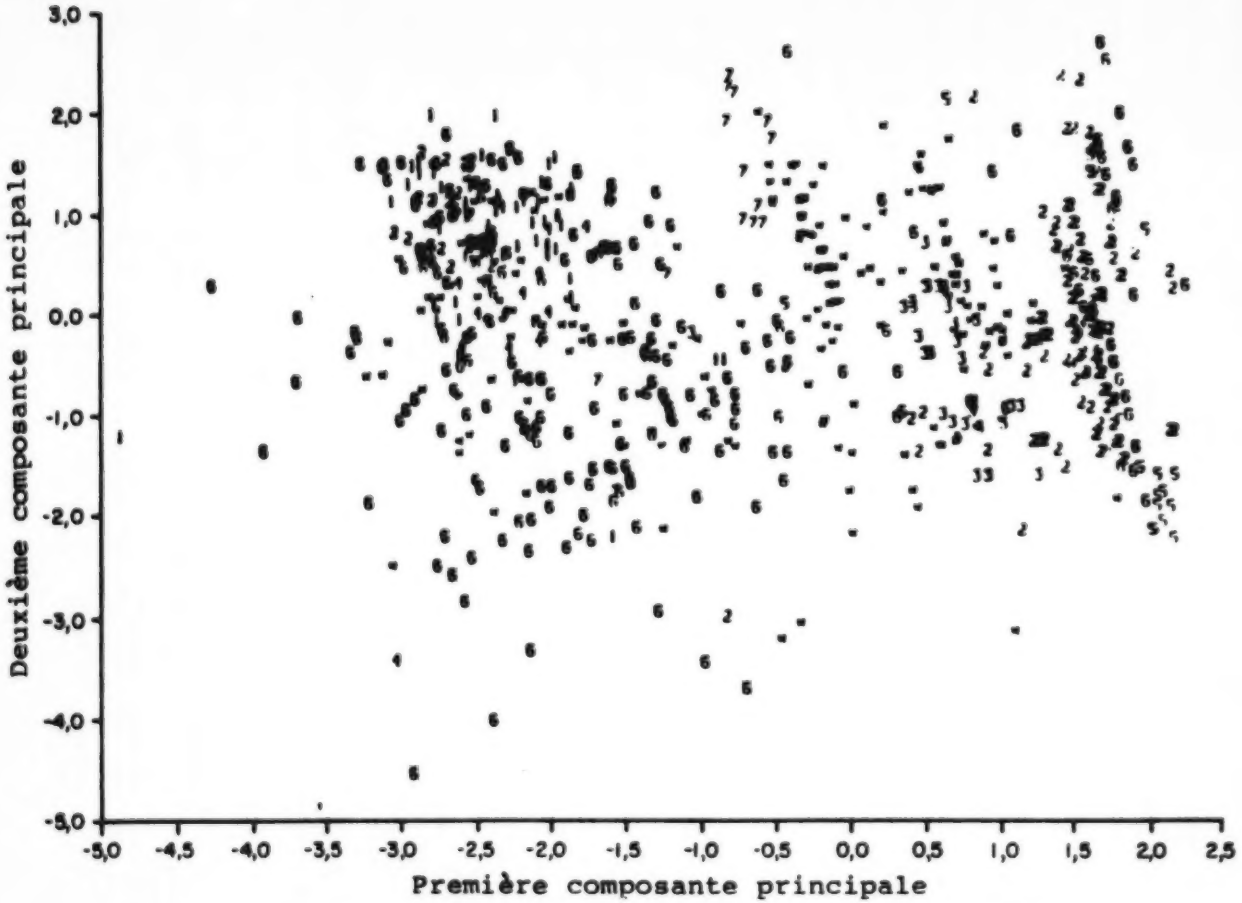
				(REV) y_1^*	(COÛT) y_2^*	(WT) y_3^*	(DIST) y_4^*	(OPOP) y_5^*	(DPOP) y_6^*	(MOIS) y_7^*
Groupe III (produits bruts, non comestibles)	Québec	λ_1=2,39	z_1	0,21	-0,41	-0,41	0,49	-0,35	-0,26	0,44
	n=279	λ_2=1,41	z_2	-0,71	-0,36	0,49	0,33	0,07	-0,11	0,08
	Ontario	λ_1=2,54	z_1	-0,34	-0,43	0,51	-0,26	0,32	0,49	0,18
	n=704	λ_2=1,50	z_2	-0,61	-0,25	-0,15	0,65	-0,13	-0,16	0,29
	Alberta	λ_1=2,22	z_1	-0,57	-0,49	0,22	0,52	0,10	0,13	-0,29
	n=1 680	λ_2=1,21	z_2	-0,08	-0,21	0,71	-0,27	-0,39	0,06	0,46

				(REV) y_1^*	(COÛT) y_2^*	(WT) y_3^*	(DIST) y_4^*	(OPOP) y_5^*	(DPOP) y_6^*	(MOIS) y_7^*
Groupe IV (produits fabriqués, non comestibles)	Québec	λ_1=2,62	z_1	-0,57	-0,50	0,52	0,07	-0,37	-0,13	0,03
	n=3 155	λ_2=1,17	z_2	-0,11	0,01	-0,17	0,56	0,15	-0,54	-0,57
	Ontario	λ_1=2,05	z_1	-0,64	-0,49	0,47	0,34	-0,11	0,01	-0,02
	n=3 265	λ_2=1,23	z_2	0,08	-0,20	0,45	-0,64	0,40	0,43	-0,08
	Alberta	λ_1=2,66	z_1	0,56	0,54	-0,56	-0,18	0,17	-0,13	0,03
	n=3 719	λ_2=1,17	z_2	-0,03	0,23	-0,25	0,59	-0,36	0,58	-0,27

				(REV) y_1^*	(COÛT) y_2^*	(WT) y_3^*	(DIST) y_4^*	(OPOP) y_5^*	(DPOP) y_6^*	(MOIS) y_7^*
Groupe V (produits finis, non comestibles)	Québec	λ_1=1,89	z_1	0,68	0,14	-0,66	-0,07	0,26	0,06	0,07
	n=1 962	λ_2=1,43	z_2	-0,16	0,22	-0,12	0,63	0,32	-0,64	-0,02
	Ontario	λ_1=2,09	z_1	0,65	0,32	-0,55	-0,29	0,28	-0,06	0,07
	n=1 100	λ_2=1,31	z_2	-0,06	0,15	0,36	-0,57	0,16	0,64	0,29
	Alberta	λ_1=2,75	z_1	-0,56	-0,55	0,58	0,14	-0,17	0,08	0,02
	n=1 617	λ_2=1,24	z_2	0,00	0,10	-0,12	0,73	0,19	0,64	0,02

Figure A.1

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 1 000 EXPÉDITIONS DU QUÉBEC COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE II (ALIMENTS, BOISSONS ET TABAC)



NOTE: Les symboles utilisés dans cette figure et dans les figures suivantes correspondent à la liste des symboles APC établie au tableau 4.3.

Figure A.2

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 2 050 EXPÉDITIONS DE L'ONTARIO COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE II (ALIMENTS, BOISSONS ET TABAC)

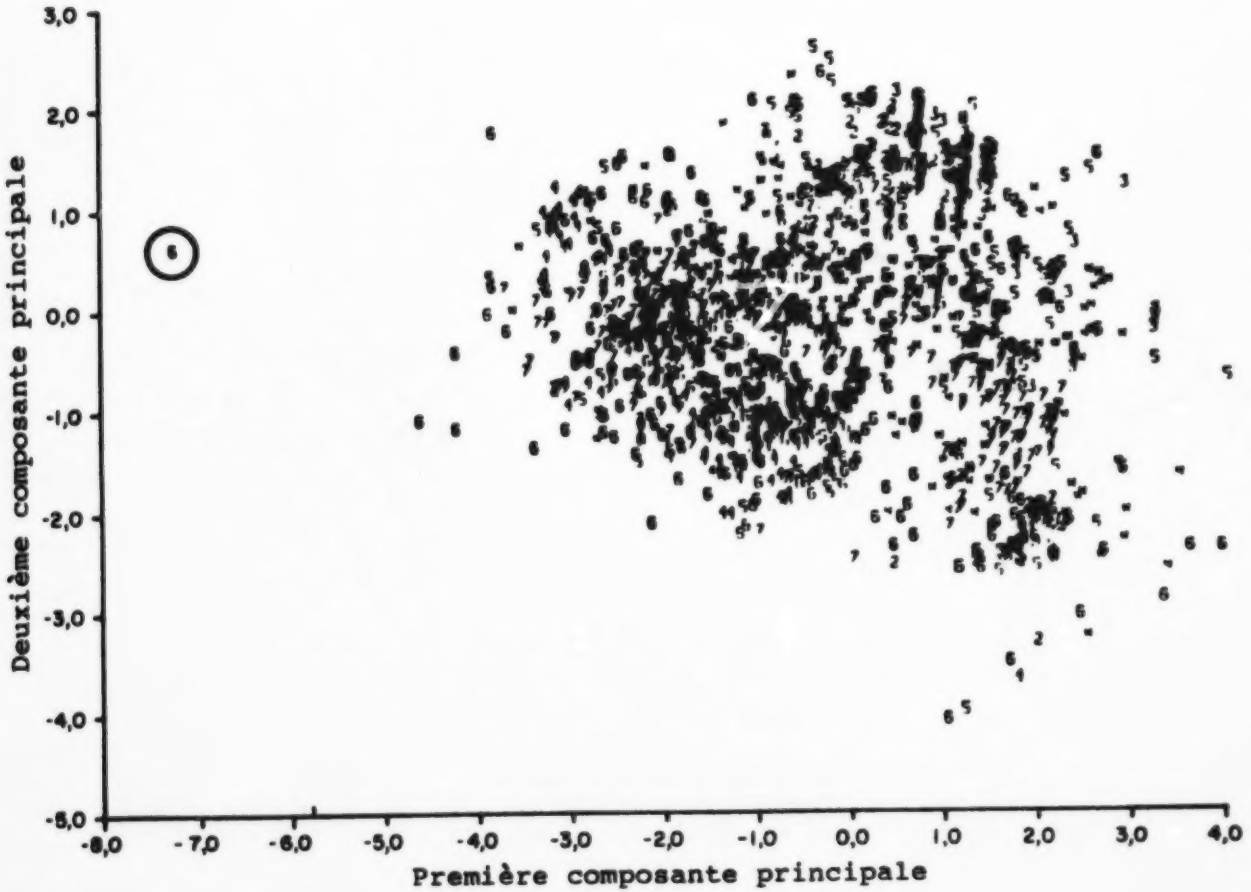


Figure A.3

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 1 455 EXPÉDITIONS DE L'ALBERTA COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE II (ALIMENTS, BOISSONS ET TABAC)

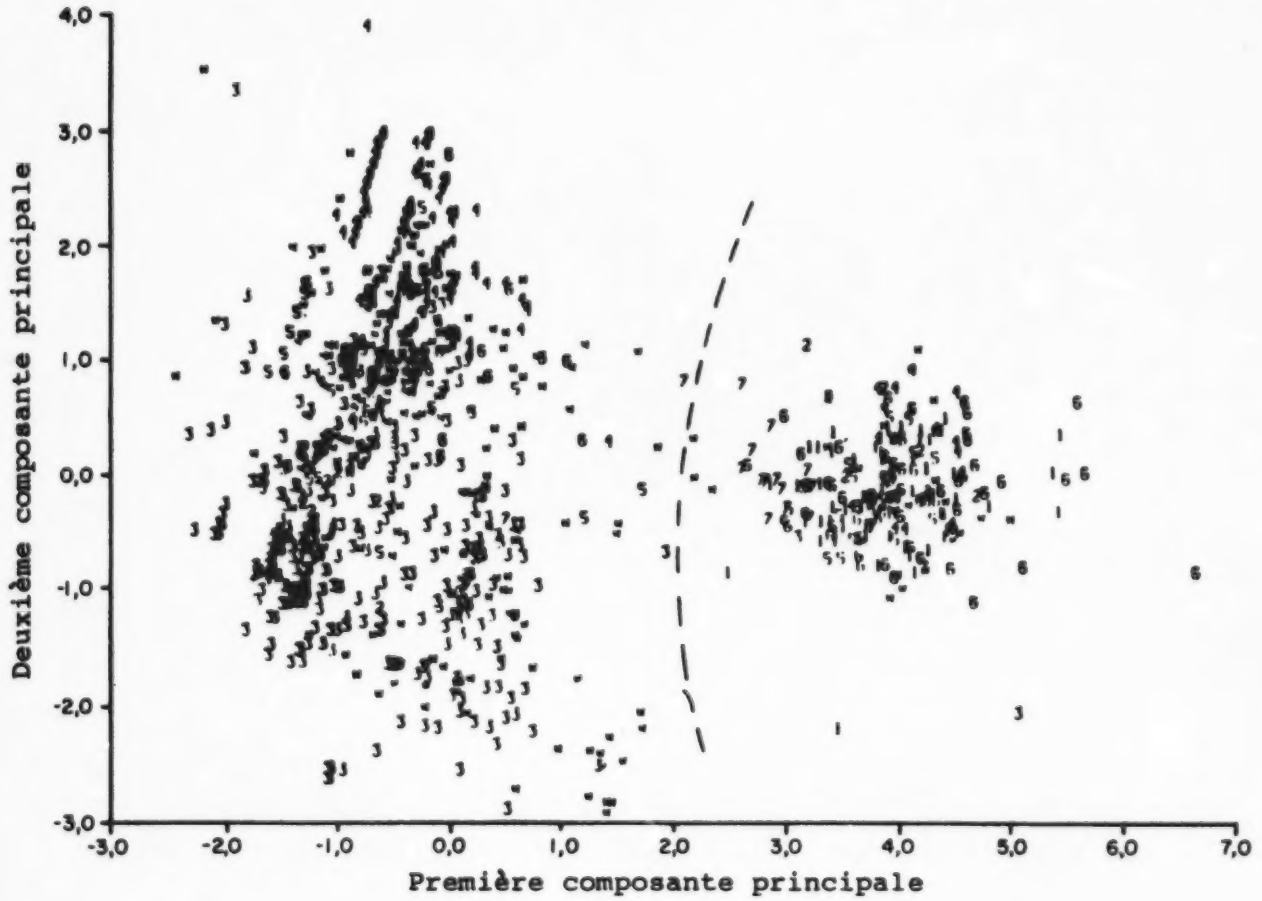


Figure A.4

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 279 EXPÉDITIONS DU QUÉBEC COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE III (PRODUITS BRUTS, NON COMESTIBLES)

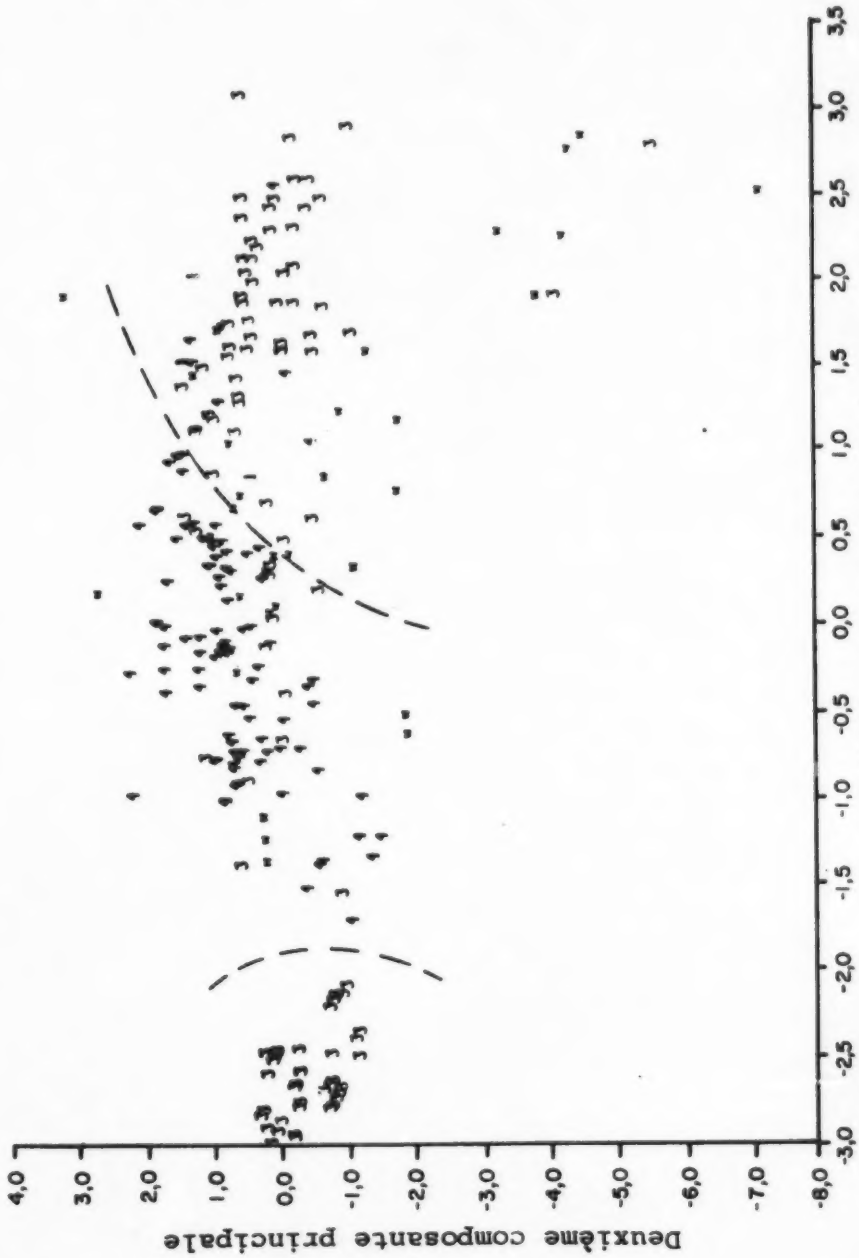


Figure A.5

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 704 EXPÉDITIONS DE L'ONTARIO COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE III (PRODUITS BRUTS, NON COMESTIBLES)

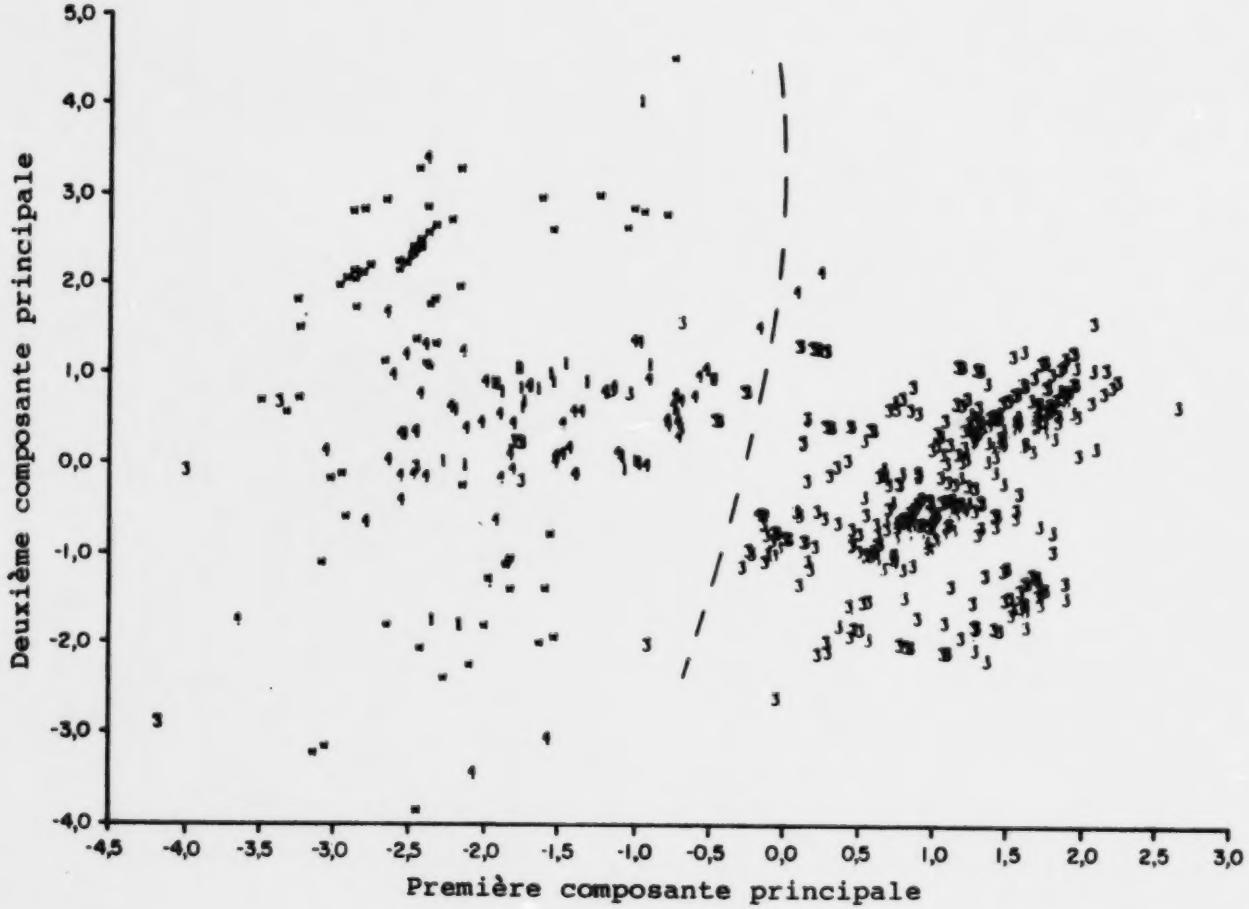


Figure A.6

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 1 680 EXPÉDITIONS DE L'ALBERTA COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE III (PRODUITS BRUTS, NON COMESTIBLES)

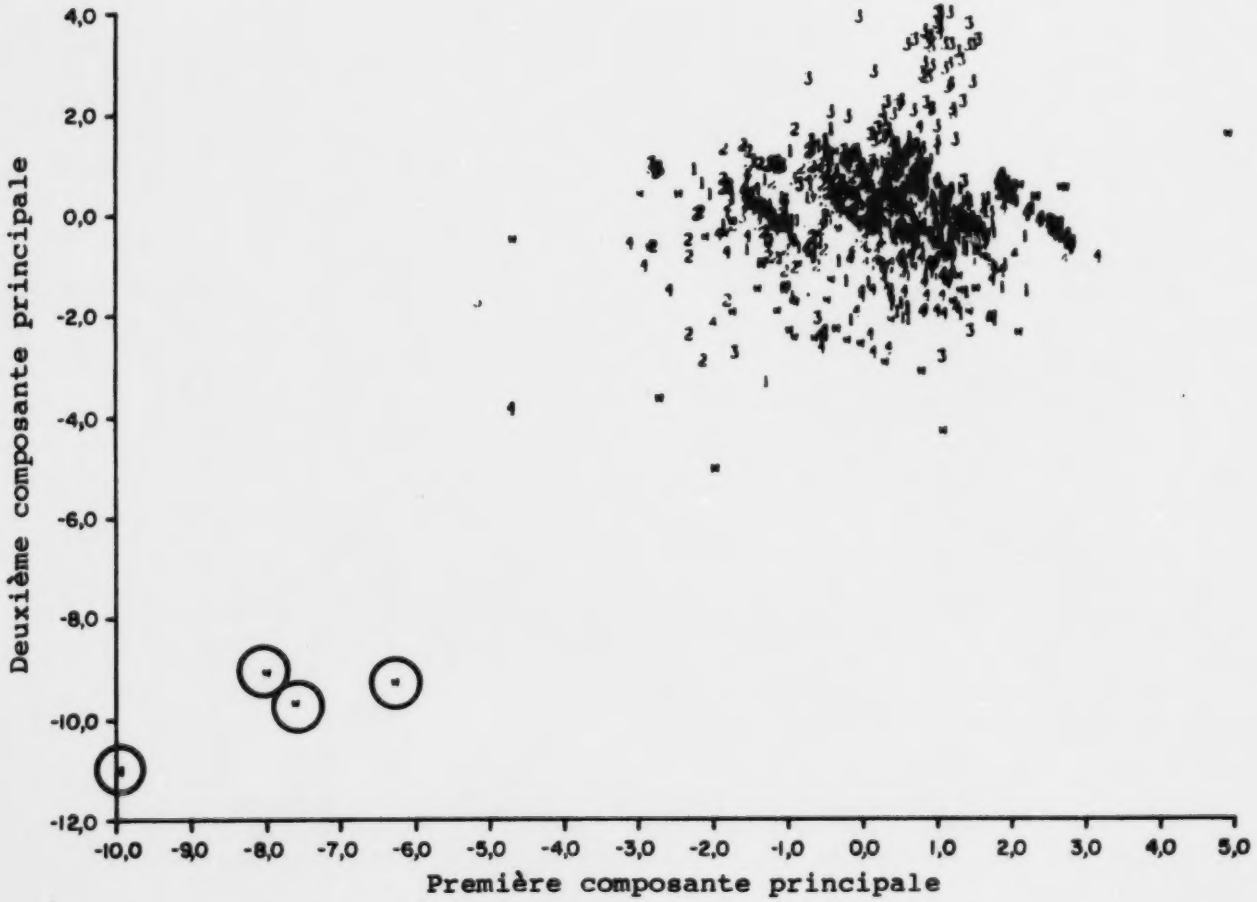


Figure A.7

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 3 155 EXPÉDITIONS DU QUÉBEC COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE IV (PRODUITS FABRIQUÉS, NON COMESTIBLES)

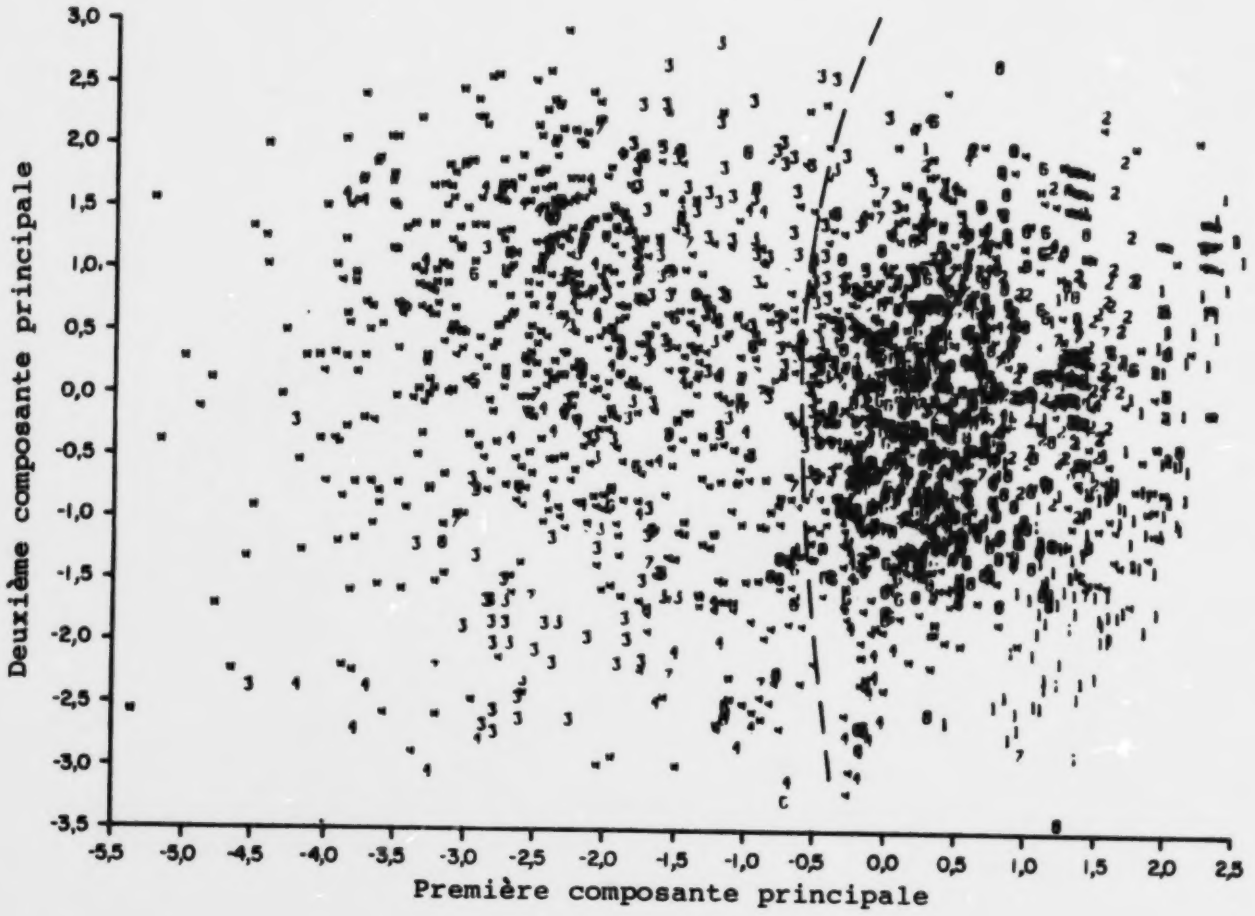


Figure A.8

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 3 265 EXPÉDITIONS DE L'ONTARIO COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE IV (PRODUITS FABRIQUÉS, NON COMESTIBLES)

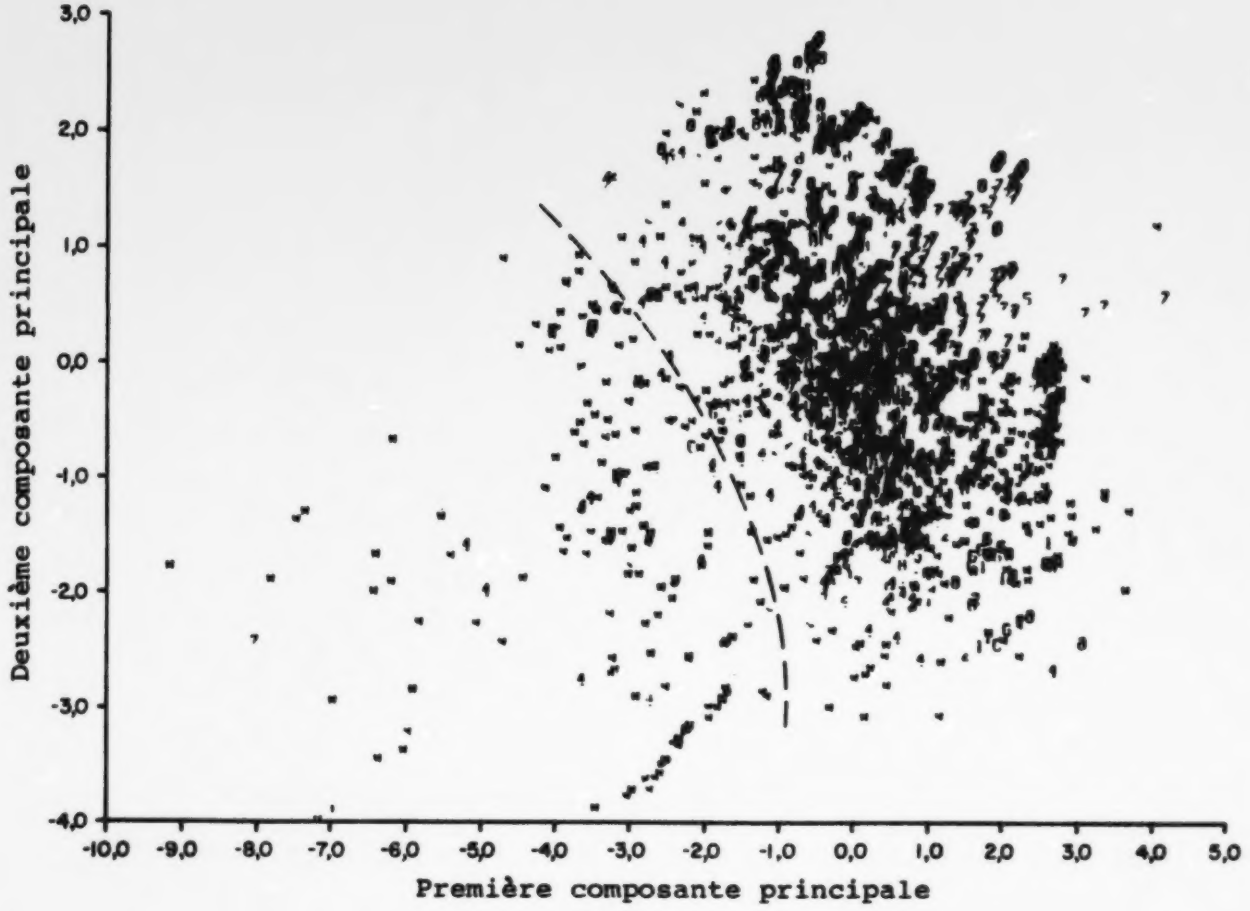


Figure A.9

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 3 719 EXPÉDITIONS DE L'ALBERTA COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE IV (PRODUITS FABRIQUÉS, NON COMESTIBLES)

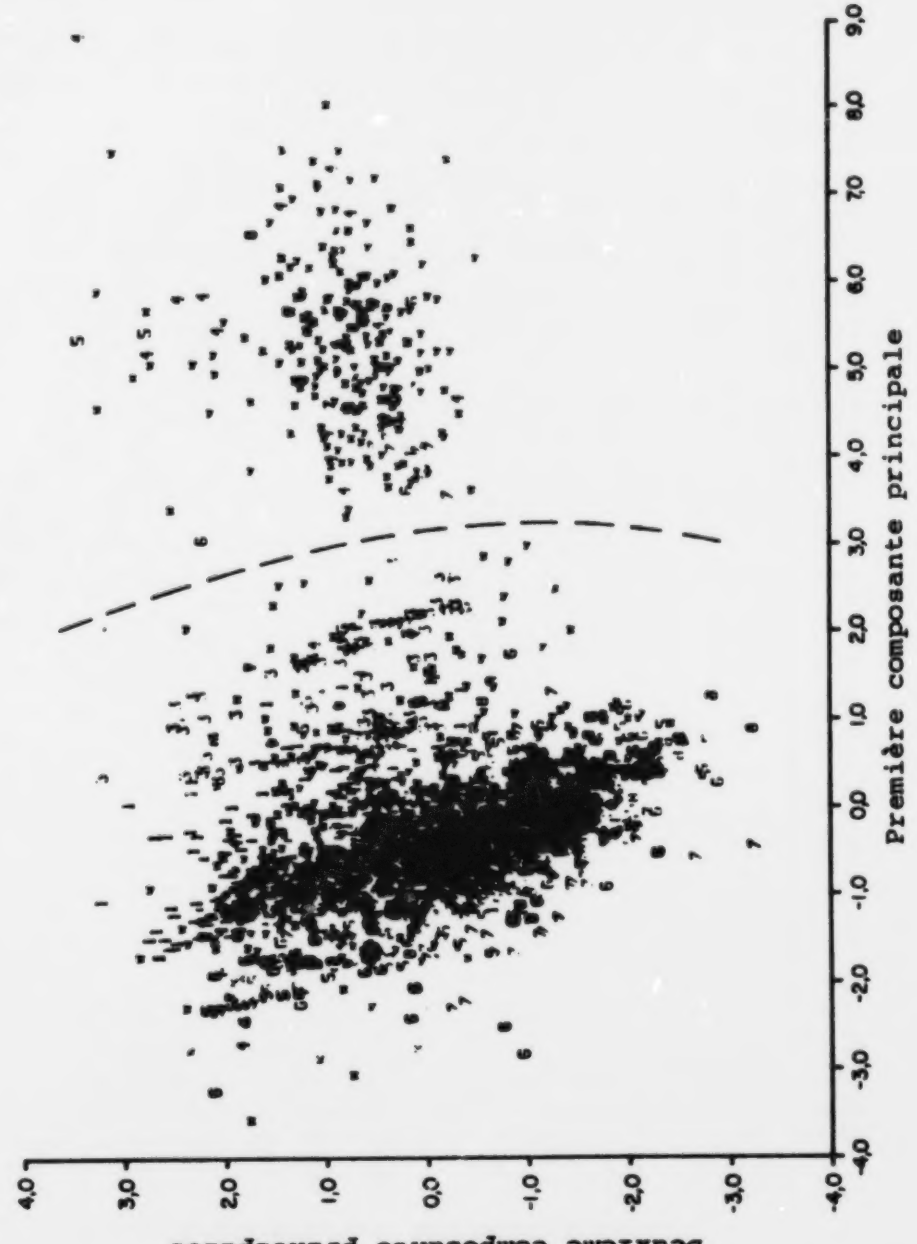


Figure A.10

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 1 962 EXPÉDITIONS DU QUÉBEC COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE V (PRODUITS FINIS, NON COMESTIBLES)

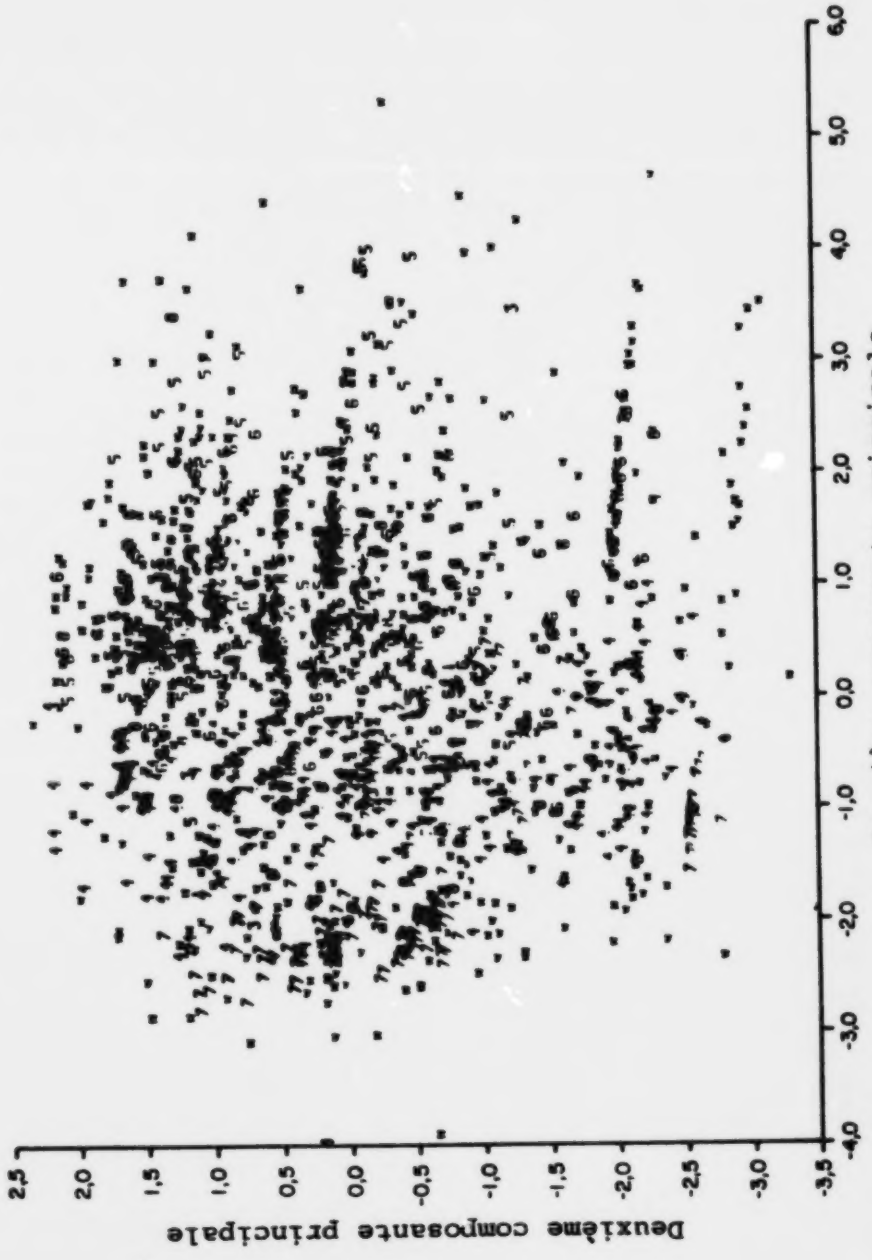


Figure A.11

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 1 100 EXPÉDITIONS DE L'ONTARIO COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE V (PRODUITS FINIS, NON COMESTIBLES)

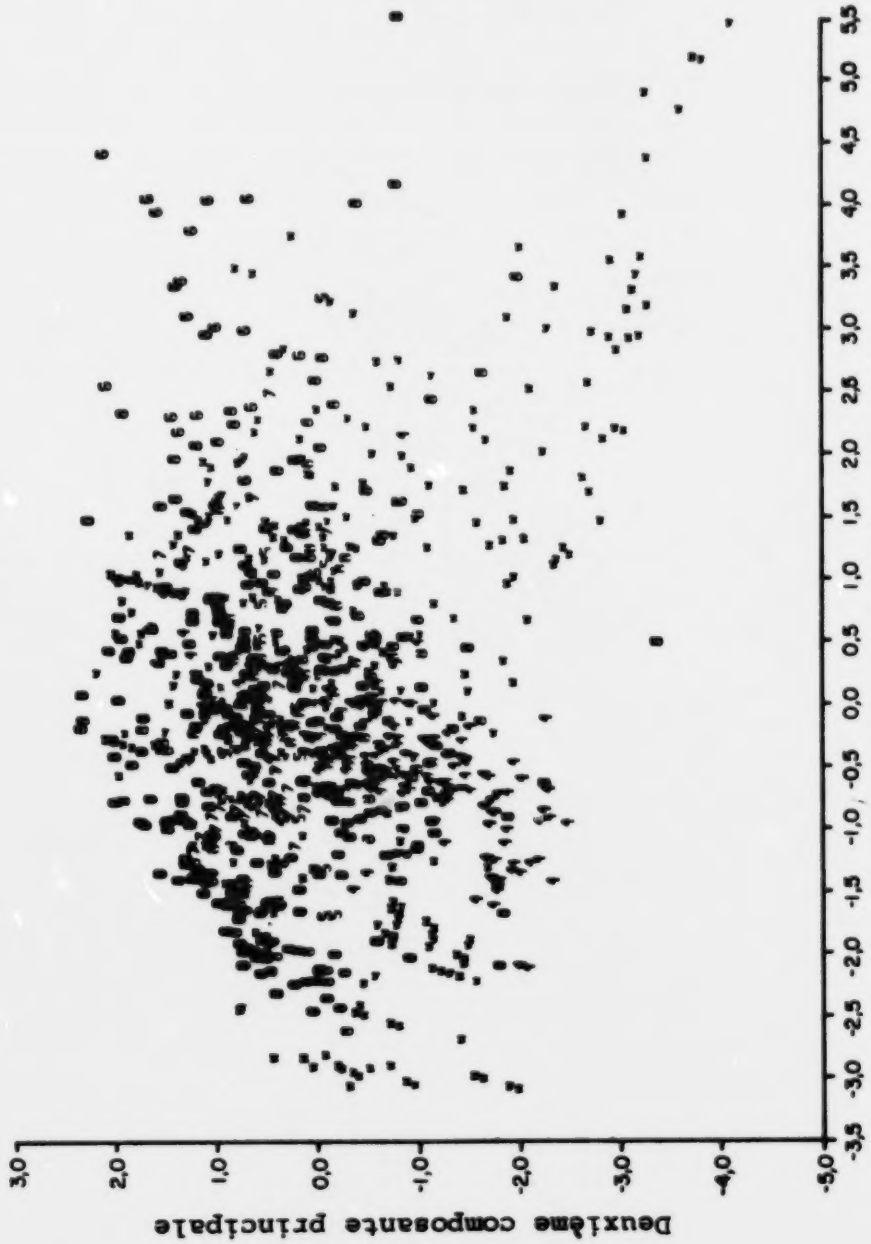
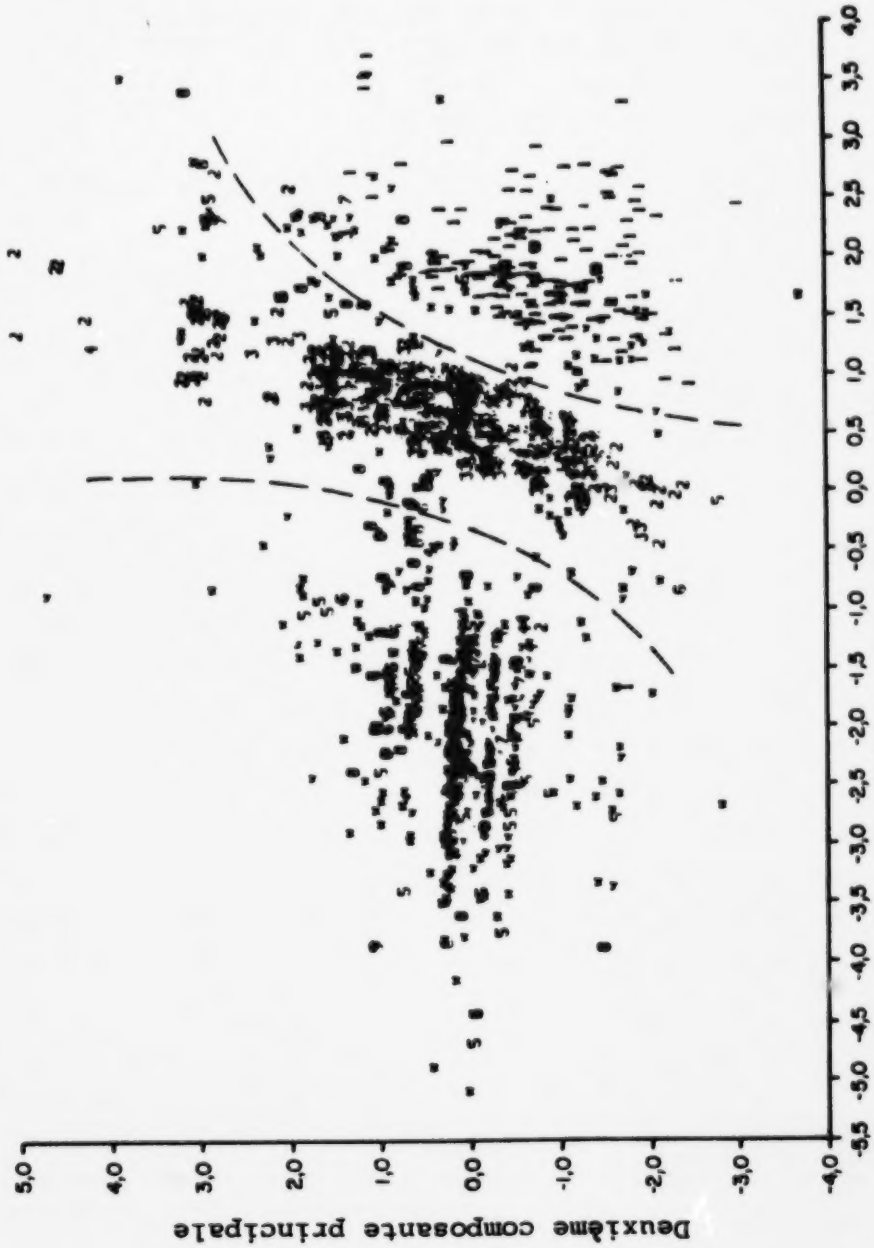


Figure A.12

DIAGRAMME DES DEUX PREMIÈRES COMPOSANTES PRINCIPALES POUR LES 1 617 EXPÉDITIONS DE L'ALBERTA COMPOSÉES DE MARCHANDISES DU GROUPE V (PRODUITS FINIS, NON COMESTIBLES)



Appendice C

DEUX MÉTHODES DIFFÉRENTES SERVANT À LA MODÉLISATION DES RELATIONS ENTRE LES STATISTIQUES DES EXPÉDITIONS

L'ensemble des expéditions par camion à l'étude dans le présent rapport regroupait les expéditions effectuées en 1975 par les 103 transporteurs des provinces de Québec, de l'Ontario et de l'Alberta pour lesquels un modèle de la structure des coûts était disponible*. Chaque transporteur conserve des dossiers d'expéditions en un ou plusieurs points de conservation de documents (PCD) et un échantillon de probabilités des registres d'expéditions a été choisi indépendamment à chaque PCD.

Pour chaque transporteur c qui utilise un ou plusieurs PCD désignés par h, on désigne par l'indice i les dossiers d'expéditions concernés à un PCD. Maintenant, soit Y_{hi} (Ω,c) et X_{hij} (Ω,c) j=1,2,...p les mesures associées à l'expédition (hi) pour l'ensemble des caractéristiques Ω du transporteur c. Par exemple, on pourrait définir l'ensemble des caractéristiques comme étant les expéditions de fret général ou les expéditions intraprovinciales au Québec. Deux méthodes différentes ont été proposées pour la modélisation des relations entre les statistiques des expéditions**; la première, la méthode A, ne

---

* Pour plus de détails, voir CAIRNS M.B. et B.D. KIRK, L'industrie canadienne du camionnage pour compte d'autrui et les effets de la réglementation: Une analyse de la structure des coûts, Commission canadienne des transports, Direction de la recherche, rapport préliminaire, 1979.

** Le lecteur est prié de se reporter à D. Holt et T. Smith, Regression Analysis of Data from Complex Surveys, document présenté lors de la conférence de la Royal Statistical Society en avril 1979, qui contient des données d'une récente enquête sur ces méthodes et sur d'autres méthodologies adoptées.

tient pas compte du processus d'échantillonnage, tandis que la méthode B en tient compte. Voici un résumé de ces deux méthodes.

Méthode A

On suppose que n_h expéditions ont été choisis en un point PCD h donné, pour un total d'échantillons de $n = \sum_h n_h$. Selon la méthode A, on ne tient pas compte du processus d'échantillonnage et on se restreint aux expéditions échantillonnées qui seront désignées Y_{nhi} (Ω,c) et X_{nhij} (Ω,c) $j=1,2,\ldots p$. Si l'on considère que le $(n \times 1)$ vecteur $Y_n = \{Y_{nhi}\}$ et que la $(n \times p)$ matrice $X_n = \{X_{nhij}\}$, on suppose un modèle de régression linéaire de la forme

$$\underset{\sim}{Y}_n = X_n \underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$$

où $\varepsilon \sim N(\underset{\sim}{0}, \sigma^2 I)$. À l'aide de la théorie de régression familière, on évalue les paramètres $\underset{\sim}{\beta}$ et σ^2 par

$$\underset{\sim}{b} = (X_n' X_n)^{-1} X_n \underset{\sim}{Y}_n$$

$$s^2 = \underset{\sim}{Y}_n' \left(I - X_n (X_n' X_n)^{-1} X_n'\right) \underset{\sim}{Y}_n / (n-p)$$

De plus,

$$\underset{\sim}{b} \sim N(\underset{\sim}{\beta}, \sigma^2 (X_n' X_n)^{-1})$$

$$\frac{(n-p)s^2}{\sigma^2} \sim \chi^2_{n-p}$$

et l'importance du coefficient de régression β_j peut être déterminée en examinant la statistique t correspondante

où s^2_{njj} est le j^e élément diagonal de $s^2 Q_n^{-1} = s^2 (X_n' X_n)^{-1}$.

Méthode B

On suppose maintenant que chaque PCD h contient N_h expéditions, ce qui donne un total de $N = \sum_h N_h$. Les paramètres d'intérêt sont définis comme étant les nombres B_j qui minimisent

$$\sum_h \sum_{i=1}^{N_h} (Y_{hi} - \sum_{j=1}^{p} B_j X_{hij})^2$$

Si l'on considère que le (N x 1) vecteur $\underset{\sim}{Y}_N = \{Y_{hi}\}$, le (p x 1) vecteur $\underset{\sim}{B} = \{B_j\}$ et la (N x p) matrice $X_n = \{X_{hij}\}$, le problème de minimisation se résout par

$$\underset{\sim}{B} = (X_N' X_N)^{-1} X_N' \underset{\sim}{Y}_N = Q_N^{-1} \underset{\sim}{H}_N$$

où $Q_N = X_N' X_N$ et $\underset{\sim}{H}_N = X_N' \underset{\sim}{Y}_N$

Dans cette méthode, on tient explicitement compte de la méthode d'échantillonnage s par les probabilités d'inclusion $\pi(s)$. On définit ensuite les variables aléatoires:

$$T_{hi} = \begin{cases} 1 & \text{si la } i^e \text{ expédition est choisie en h} \\ 0 & \text{dans tous les autres cas} \end{cases}$$

où $Pr(T_{hi} = 1) = \pi_{hi}$. On définit ensuite les estimateurs suivants:

$$q_{njk} = \sum_h \sum_{i=1}^{N_h} \frac{X_{hij} X_{hik}}{\pi_{hi}} T_{hi}$$

$$h_{nk} = \sum_{h} \sum_{i=1}^{N_h} \frac{X_{hik}\, Y_{hi}}{\pi_{hi}}\, T_{hi}$$

Si l'on considère que la (p x p) matrice $Q_n = \{q_{njk}\}$ et que le (p x 1) vecteur $\underset{\sim}{H}_n = \{h_{nk}\}$, on obtient les résultats suivants: $E(Q_n) = Q_N$ et $E(\underset{\sim}{H}_n) = \underset{\sim}{H}_N$, où les prévisions se rapportent à l'échantillon de probabilité $\pi(s)$. Par conséquent, selon la méthode B, l'équation

$$\underset{\sim}{b} = Q_n^{-1}\, \underset{\sim}{H}_n$$

est un estimateur de $\underset{\sim}{B}$. Afin de comparer cet estimateur à celui de la méthode A, on désigne les probabilités associées aux expéditions échantillonnées par π_{nhi}. On obtient alors

$$q_{njk} = \sum_{h} \sum_{i=1}^{N_h} \frac{X_{hij}\, X_{hik}}{\pi_{hi}}\, T_{hi} = \sum_{h} \sum_{i \in s} \frac{X_{nhij}\, X_{nhik}}{\pi_{nhi}}$$

$$h_{nk} = \sum_{h} \sum_{i=1}^{N_h} \frac{X_{hik}\, Y_{hi}}{\pi_{hi}}\, T_{hi} = \sum_{h} \sum_{i \in s} \frac{X_{nhik}\, Y_{nhi}}{\pi_{nhi}}$$

de sorte que Q_n et $\underset{\sim}{H}_n$ peuvent être exprimés par

$$Q_n = X_n'\, W_n\, X_n$$

$$\underset{\sim}{H}_n = X_n'\, W_n\, \underset{\sim}{Y}_n$$

où la (n x n) matrice $W_n = \text{diag}\{\pi_{nhi}^{-1}\}$ et se compose des inverses des probabilités relatives aux expéditions échantillonnées ou, comme on les appelle souvent, les poids des expéditions échantillonnées. L'estimateur de la méthode B se définit alors comme suit:

$$\underset{\sim}{b} = (X_n'\, W_n\, X_n)^{-1}\, X_n'\, W_n\, \underset{\sim}{Y}_n$$

On s'aperçoit alors* que $\underset{\sim}{b}$ est asymptotiquement $N(\underset{\sim}{B},\Sigma)$ et qu'un estimateur constant de la matrice de covariance Σ s'obtient par

$$\Sigma n = Q_n^{-1} \; G_n \; Q_n^{-1}$$

où la (p x p) matrice $G_n = \{g_{njk}\}$ et

$$g_{njk} = \frac{n-1}{n-p} \sum_h \frac{n_h}{n_{h-1}} \sum_{i=1}^{N_h} D_{hij} \; D_{hik} \; T_{hi}$$

$$D_{hij} = X_{hij} \; E_{hi} / \pi_{hi}$$

$$E_{hi} = Y_{hi} - \sum_{j=1}^{p} b_j \; X_{hij}$$

Par conséquent, l'importance du coefficient de régression B_j peut être déterminée en examinant la statistique t correspondante

$$t = \frac{b_j}{s_{njj}}$$

où s^2_{njj} est le j^e élément diagonal de $Q_n^{-1} \; G_n \; Q_n^{-1}$.

---

* Pour une discussion théorique, voir FULLER W., Regression Analysis for Sample Survey, Sankhya 37 Series C, 1975, p. 117-132.

POOR

QUALITY

ORIGINAL